

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.

2025 г.

БЛОК 2 «ПРАКТИКИ»

направление подготовки: **03.04.01 Прикладные математика и физика**

направленность (профиль): **Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы 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	144		10		32	98				4	
2	216				32	182				2	
3	576				32	542				2	
4	756				54	698				4	
1-4	1692		10		150	1520				12	
Всего 1692 часов /47 зачетных единиц из них: контактная работа 172 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, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ. Учебная практика (научно-исследовательская работа)	3
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ. Учебная практика технологическая (проектно-технологическая) практика	16
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ. Производственная практика (научно-исследовательская работа)	29
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	59
ПРОГРАММА ПРАКТИКИ. Производственная практика (преддипломная практика)	89
Приложение 1	113
Приложение 2	117
Приложение 3	119
Приложение 4	120

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: **03.04.01 Прикладные математика и физика**

направленность (профиль): **Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Руководитель программы:
д.ф-м.н. Логашенко И.Б.



Новосибирск, 2025

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.....	5
5. Объем и продолжительность практики.....	6
6. Содержание практики	6
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики	7
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	8
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	10
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики	11
12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	11

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 для физика профессиональными компетенциями. Компонентом практики является Учебная практика (научно-исследовательская работа) (далее – учебная практика).

Целью учебной практики в магистратуре является ознакомление студентов со спецификой будущей профессиональной деятельности.

Задачами учебной практики являются, в том числе:

- первичное ознакомление обучающихся с основными направлениями деятельности организации и тематиками подразделения, в котором будет непосредственно проходить практика;
- практическое ознакомление с оборудованием, установками и экспериментальными и вычислительными методиками исследований, проводимых в месте прохождения практики,
- выполнение плана работ по практике, определяемого руководителем практики и (или) научным руководителем;
- выбор дальнейшего направления и тематики 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 (распределенно), в соответствии с календарным учебным графиком.

Способы проведения практики: стационарная

3. 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		
	знать	уметь	иметь практический опыт
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	основные направления исследовательской деятельности и тематики исследований подразделения, в котором непосредственно будет проходить практика		
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	правила и порядок составления плана работ	составлять отчет о проделанной работе	

4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью учебных программ подготовки магистров.

Учебная практика реализуется кафедрами физического факультета НГУ как в 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 договорами¹ 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):

- практические занятия – 10 часов;
- самостоятельная работа – 24 часа;
- промежуточная аттестация – 2 часа.

Учебная практика проводится дискретно (распределенно), в соответствии с календарным учебным графиком.

6. Содержание практики

Таблица 6.1

Виды работы на практике, и их трудоемкость в часах	
Вид работы	час
Инструктаж по технике безопасности. Назначение научного руководителя	2
Порядок составления плана работ и отчетности по практике	2
Знакомство с направлением деятельности, структурой, основными тематиками организации и тематиками подразделения, в котором будет непосредственно проходить практика	4
Знакомство с каталогом нормативно-правовой документации подразделения для дальнейшего возможного использования в решении задач профессиональной деятельности	4
Изучение источников информации для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности	4
Знакомство с каталогом специализированной литературы, необходимой для дальнейшего возможного использования в решении задач профессиональной деятельности.	4
Знакомство и изучение научного оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения)	4
Знакомство и изучение: - методик проведения экспериментальной части 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 для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности.	4
Консультация у научного руководителя	2

¹ Список организаций, заключивших договоры на практику и практическую подготовку представлен в Приложении 1

Подготовка и защита отчета по практике	6
Итого	36

Образовательная деятельность при освоении практики организуется в форме практической подготовки.

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

Для прохождения практики за обучающимся (группой обучающихся) закрепляется научный руководитель и при необходимости консультант (консультанты). Научный руководитель и консультанты назначаются из числа высокопрофессиональных специалистов, как правило, имеющих ученую степень и/или ученое звание, которые являются научно-педагогическими работниками НГУ или сотрудниками организаций, ведущих деятельность по профилю исследования.

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 бакалавра, оказывает соответствующую консультационную помощь;
- дает рекомендации по изучению специальной литературы и методов исследования;
- участвует в заседании кафедры во время защиты отчета студента.

Примерный план учебной практики:

- вводный инструктаж по технике безопасности;
- составление плана работ по практике;
- ознакомление с основными направлениями научной деятельности и научными тематиками подразделения, в котором непосредственно будет проходить практика;
- изучение источников информации для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности;
- изучение каталога методик и методов проведения экспериментальной части исследовательской работы и по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности,
- изучение каталога пакетов программ, необходимых для осуществления эксперимента, хранения, и первичной обработки полученных данных;
- изучение каталога современного программного обеспечения необходимого для анализа экспериментальных данных;
- выбор методологии поиска необходимой научной информации в Интернет-ресурсах;
- выбор и изучение каталога специализированной литературы, необходимого для решения поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности;
- изучение и выбор научного оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения);
- подготовка отчета;
- 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 работ по практике.

При выполнении плана работ по практике 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 при выполнении плана работ по практике, 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 выставляют оценку в рамках проведения промежуточной аттестации по Учебной практике (научно-исследовательской работе).

Если студент не согласен с выставленной оценкой по набранным баллам (в соответствии с вышеперечисленными критериями), то он имеет право принять участие в проведении промежуточной аттестации и представить отчет по практике на заседании кафедры.

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:

- 14-15 баллов, то он получает оценку «отлично» (продвинутый уровень освоения заявленных компетенций);
- 12-13 баллов, то оценку «хорошо» (базовый уровень освоения заявленных компетенций);
- 9-11 баллов, то оценку «удовлетворительно» (пороговый уровень освоения заявленных компетенций);
- 8 баллов и менее, то получает оценку «неудовлетворительно» (заявленные 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=573392ISBN> 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> access <https://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. 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)
9. 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)
10. 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)
11. 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)

12. 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)
13. Карепова, Евгения Дмитриевна Основы многопоточного и параллельного программирования: 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, 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
14. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.
15. Научная литература (по специализации выпускающей кафедры и профилю 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 работы.
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. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Перечень результатов обучения по практике и индикаторов их достижения представлен в виде знаний, умений и владений в разделе 3.

Оценка по практике выставляется в соответствии с показателями оценивания компетенций (Таблица 12.1).

Таблица 12.1

Компетенции	Показатели оценивания	Критерии	Шкала оценивания
УК-1	Знает основные направления исследовательской деятельности и тематики исследований подразделения, в котором непосредственно будет проходить практика.	Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, нормативную документацию; студент не испытывает затруднений при обсуждении, может отвечать на вопросы, давать пояснения.	Отлично
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы.	Хорошо

		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, но знания носят поверхностный, характер; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы.	Удовлетворительно
		Студент не изучил научную литературу в области исследования, не владеет базовыми знаниями в предметной области, не знает основных направлений исследования.	Неудовлетворительно
УК-6	Знает правила и порядок составления плана работ.	План учебной практики составлен и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет.	Отлично
		План учебной практики составлен с небольшими недочетами, сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет.	Хорошо
		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.	Удовлетворительно
		План учебной практики составлен с недочетами, сдан с нарушением установленных сроков. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок не владеет.	Неудовлетворительно
	Умеет составлять отчет о проделанной работе.	Отчет оформлен правильно, в соответствии с необходимыми требованиями. Текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «отлично». Уровень знаний соответствует программе подготовки: - достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - все необходимые задания и план практики выполнены;	Отлично

		- предоставлена полная отчетная документация по данным заданиям, нет замечаний в их выполнении.	
		Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «хорошо». Уровень знаний соответствует программе подготовки: - достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - все необходимые задания и план практики выполнены, но имеет небольшие недоработки и замечания в их выполнении.	Хорошо
		Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается не последовательно. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно». Уровень знаний соответствует программе подготовки не в полной мере: - достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - задания и план практики выполнены не полностью и есть значительные недоработки, и замечания в их выполнении.	Удовлетворительно
		Оформление отчета не соответствует предъявляемым требованиям. 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.	Неудовлетворительно

Требования к оформлению отчета

Отчет по Учебной практике (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);
- Направление исследовательской работы в подразделении;
- Перечень нормативно-правовой документации, используемой при работе в подразделении;
- Перечень оборудования с описанием, применяемого при проведении планируемой 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 210х297 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:

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 поставленной задачи.
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 предполагаемой 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 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
(технологическая (проектно-технологическая) практика)

направление подготовки: **03.04.01 Прикладные математика и физика**

направленность (профиль): **Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Руководитель программы:
д.ф-м.н. Логашенко И.Б.



Новосибирск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики	18
2. Вид, тип, способ и форма проведения практики	18
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	18
4. Место практики в структуре ОПОП	18
5. Объем и продолжительность практики	19
6. Содержание практики.....	19
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики	21
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	21
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе	23
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	23
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	24
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике.....	24

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 (технологическая (проектно-технологическая) практика) (далее – учебная практика).

Целью учебной практики в магистратуре является ознакомление студентов со спецификой будущей деятельности.

Задачами учебной практики являются, в том числе:

- первичное ознакомление обучающихся с основными направлениями деятельности организации и тематиками подразделения, в котором будет непосредственно проходить практика;
- практическое ознакомление с оборудованием, установками и экспериментальными и вычислительными методиками исследований, проводимых в месте прохождения практики,
- выполнение плана работ по практике, определяемого руководителем практики и (или) научным руководителем;
- выбор дальнейшего направления и тематики исследовательской работы, места прохождения производственной практики.

2. Вид, тип, способ и форма проведения практики

Вид практики: учебная.

Тип практики: технологическая (проектно-технологическая) практика.

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

Способы проведения практики: стационарная.

3. 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		
	знать	уметь	иметь практический опыт
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	основные направления исследовательской деятельности и тематики исследований подразделения, в котором непосредственно будет проходить практика		
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	правила и порядок составления плана работ	составлять отчет о проделанной работе	

4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью учебных программ подготовки магистров.

Учебная практика реализуется кафедрами физического факультета НГУ как в 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 договорами² 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):

- практические занятия – 10 часов;
- самостоятельная работа – 24 часа;
- промежуточная аттестация – 2 часа.

Учебная практика проводится дискретно (распределенно), в соответствии с календарным учебным графиком.

6. Содержание практики

Таблица 6.1

Виды работы на практике, и их трудоемкость в часах	
Вид работы	час
Инструктаж по технике безопасности. Назначение научного руководителя	2
Порядок составления плана работ и отчетности по практике	2
Знакомство с направлением деятельности, структурой, основными тематиками организации и тематиками подразделения, в котором будет непосредственно проходить практика	4
Знакомство с каталогом нормативно-правовой документации подразделения для дальнейшего возможного использования в решении задач профессиональной деятельности	4
Изучение источников информации для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности	4
Знакомство с каталогом специализированной литературы, необходимой для дальнейшего возможного использования в решении задач профессиональной деятельности.	4
Знакомство и изучение научного оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения)	4
Знакомство и изучение: - методик проведения экспериментальной части 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 для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности.	4
Консультация у научного руководителя	2
Подготовка и защита отчета по практике	6

² Список организаций, заключивших договоры на практику и практическую подготовку представлен в Приложении 1

Образовательная деятельность при освоении практики организуется в форме практической подготовки.

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

Для прохождения практики за обучающимся (группой обучающихся) закрепляется научный руководитель и при необходимости консультант (консультанты). Научный руководитель и консультанты назначаются из числа высокопрофессиональных специалистов, как правило, имеющих ученую степень и/или ученое звание, которые являются научно-педагогическими работниками НГУ или сотрудниками организаций, ведущих деятельность по профилю исследования.

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 заседании кафедры во время защиты отчета студента.

Примерный план учебной практики:

- вводный инструктаж по технике безопасности;
- составление плана работ по практике;
- ознакомление с основными направлениями исследовательской деятельности и тематиками исследований подразделения, в котором непосредственно будет проходить практика;
- изучение источников информации для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности;
- изучение каталога методик и методов проведения экспериментальной части исследовательской работы и по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности;
- изучение каталога пакетов программ необходимых для осуществления эксперимента и первичной обработки полученных данных;
- изучение каталога современного программного обеспечения необходимого для хранения и обработки экспериментальных данных;
- выбор методологии поиска необходимой научной информации в Интернет-ресурсах;
- выбор и изучение каталога специализированной литературы необходимого для решения поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности;
- изучение и выбор научного оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения);
- подготовка отчета;
- 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 работ по практике.

При выполнении плана работ по практике 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 запланированных работ по практике, каждый пункт которого оценивается от 0 до 5 баллов;
- отзыв научного руководителя о работе обучающегося при выполнении плана работ по практике, 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 выставляют оценку в рамках проведения промежуточной аттестации.

Если студент не согласен с выставленной оценкой по набранным баллам (в соответствии с вышеперечисленными критериями), то он имеет право принять участие в проведении промежуточной аттестации и представить отчет по практике на заседании кафедры.

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:

- 14-15 баллов, то он получает оценку «отлично» (продвинутый уровень освоения заявленных компетенций);
- 12-13 баллов, то оценку «хорошо» (базовый уровень освоения заявленных компетенций);
- 9-11 баллов, то оценку «удовлетворительно» (пороговый уровень освоения заявленных компетенций);
- 8 баллов и менее, то получает оценку «неудовлетворительно» (заявленные 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=573392ISBN 978-5-394-03684-2](https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttp://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573392ISBN%20978-5-394-03684-2) 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> access <https://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. 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)
9. 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)
10. 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)
11. 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)

12. 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)
13. Каропова, Евгения Дмитриевна Основы многопоточного и параллельного программирования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.Д. Каропова; 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>
14. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.
15. Научная литература (по специализации выпускающей кафедры и профилю 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. Исследовательские лаборатории, оснащенные оборудованием необходимым для проведения экспериментальной части работы.

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.

Оценка по практике выставляется в соответствии с показателями оценивания компетенций (Таблица 12.1).

Таблица 12.1

Компетенции	Показатели оценивания	Критерии	Шкала оценивания
УК-1	Знает основные направления исследовательской деятельности и тематики исследований подразделения, в котором непосредственно будет проходить практика.	Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, нормативную документацию; студент не испытывает затруднений при обсуждении, может отвечать на вопросы, давать пояснения.	Отлично
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы.	Хорошо
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, но знания носят поверхностный, характер; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы.	Удовлетворительно

		Студент не изучил научную литературу в области исследования, не владеет базовыми знаниями в предметной области, не знает основных направлений исследования.	Неудовлетворительно
УК-6	Знает правила и порядок составления плана работ.	План учебной практики составлен и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок владеет.	Отлично
		План учебной практики составлен с небольшими недочетами, сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок владеет.	Хорошо
		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.	Удовлетворительно
		План учебной практики составлен с недочетами, сдан с нарушением установленных сроков. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок не владеет.	Неудовлетворительно
	Умеет составлять отчет о проделанной работе.	Отчет оформлен правильно, в соответствии с необходимыми требованиями. Текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «отлично». Уровень знаний соответствует программе подготовки: - достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - все необходимые задания и план практики выполнены; - предоставлена полная отчетная документация по данным заданиям, нет замечаний в их выполнении.	Отлично
		Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов.	Хорошо

		Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «хорошо». Уровень знаний соответствует программе подготовки: - достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - все необходимые задания и план практики выполнены, но имеет небольшие недоработки и замечания в их выполнении.	
		Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается не последовательно. Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно». Уровень знаний соответствует программе подготовки не в полной мере: - достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - задания и план практики выполнены не полностью и есть значительные недоработки, и замечания в их выполнении.	Удовлетворительно
		Оформление отчета не соответствует предъявляемым требованиям. 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.	Неудовлетворительно

Требования к оформлению отчета

Отчет по учебной практике (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);
- Направление исследовательской работы в подразделении;
- Перечень нормативно-правовой документации, используемой при работе в подразделении;
- Перечень оборудования с описанием, применяемого при проведении планируемой 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:

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

Теоретические основы физических явлений, изучаемых в избранной области физических исследований.

Теоретические основы физических методов исследований.

Нормативно-правовые документы регламентирующие работы по подготовке и составлению отчетов.

Приборная база и оборудование, используемые в рамках выполнения исследовательских работ.

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: **03.04.01 Прикладные математика и физика**

направленность (профиль): **Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Руководитель программы:
д.ф-м.н. Логашенко И.Б.



Новосибирск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики	31
2. Вид, тип, способ и форма проведения практики	31
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	31
4. Место практики в структуре ОПОП	33
5. Объем и продолжительность практики	33
6. Содержание практики.....	34
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики	36
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	37
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе	39
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	39
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	39
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	40

1. Цели и задачи практики

Одним из важнейших элементов учебного процесса подготовки магистров является производственная 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.

Цель производственной практики 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.

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 ос-	- производить анализ и обработку полученных результатов; - пользоваться справочной и методической литературой	– поиска необходимых источников информации.

	новы для проведения исследовательских работ.		
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	- принципы организации исследовательских работ.	- разрабатывать стратегию достижения поставленной цели	
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	– общие формы организации деятельности коллектива; – принципы организации обсуждения различных идей и мнений.	– создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду.	– владеть коммуникативными навыками.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	- современные коммуникативные технологии, специфику их использования в академическом и профессиональном взаимодействии на русском и иностранном языке(ах)	- 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.	- владеть навыками публичного выступления на русском 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.	– выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	
ПК-1 Способен осваивать и применять специализированные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в своей профессиональной деятельности.	- классические и новые научные результаты в области математических, компьютерных и (или) естественных наук, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности.	- определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач.	

ПК-2. Способен осуществлять научно-технические разработки при исследовании самостоятельных тем.	- актуальную нормативную документацию в соответствующей области исследований и методы анализа научных данных; - методы организации и проведения исследований	- планировать, проводить и оформлять результаты проведенных исследований	- оформления результатов проведенных исследований
---	---	--	---

4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью образовательной программы подготовки магистров.

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

Производственная практика реализуется в период всего обучения в магистратуре (1-4 семестры), является основным видом практик и призвана сформировать у обучающихся профессиональные навыки практической деятельности. 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 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 для студентов магистратуры является обязательным разделом основной образовательной программы по направлению подготовки 03.04.01 Прикладная математика и физика и направлена на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Производственная практика (научно-исследовательская работа) является дисциплиной по выбору наряду с Производственной практикой (технологической (проектно-технологической) практикой).

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

- постановка, 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.

5. Объем и продолжительность практики

Объем программы производственной практики, научно-исследовательской работы составляет 40 зачетных единиц/1440 часов:

- консультации в период занятий – 120 часов;
- самостоятельная работа – 1312 часов;

- промежуточная аттестация – 8 часов.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится дискретно распределенно, в соответствии с календарным учебным графиком.

6. Содержание практики

Таблица 6.1

Виды работы на практике, и их трудоемкость в часах					
Вид работы	Семестры				Всего
	1	2	3	4	
Подбор и утверждение тематики исследовательской работы	4				4
Составление календарного плана проведения исследовательской работы	4				4
Изучение и выбор научного оборудования, применяемого для исследования, в том числе составление списка выбранного научного оборудования (с описанием) для проведения экспериментальной части	4				4
Поиск и работа с литературой/специализированной литературой по заданной тематике исследований, в том числе составление списка используемой, для работы над поставленной задачей, литературы	12	40	40	76	168
Работа с источниками информации по заданной тематике исследований и их использование в решении поставленных задач, в том числе составление списка	10	62	80	80	232
Выбор методики проведения экспериментальной части 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.	6				6
Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации. Проведение экспериментальной части.	24	70	382	318	794
Консультации с научным руководителем	32	32	32	24	120
Подготовка отчета по практике	10	10	40	40	100
Защита отчета по практике	2	2	2	2	8
Итого	108	216	576	540	1440

Образовательная деятельность при освоении практики организуется в форме практической подготовки. 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 и темы выпускной квалификационной работы с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

Для прохождения практики за обучающимся (группой обучающихся) закрепляется

научный руководитель и при необходимости консультант (консультанты). Научный руководитель и консультанты назначаются из числа высокопрофессиональных специалистов, как правило, имеющих ученую степень и/или ученое звание, которые являются научно-педагогическими работниками НГУ или сотрудниками организаций, ведущих деятельность по профилю исследования.

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 заседании кафедры во время защиты отчета студента.

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;
- проведение экспериментальной части исследовательской работы;
- 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 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 исследовательской работе*: студент обобщает собранный материал в соответствии с программой практики; определяет его достаточность и достоверность, составляет библиографию по теме исследовательской работы.

По итогам прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы) студент готовит презентацию по результатам своей исследовательской работы и устный отчет, который заслушивается и обсуждается (отчет – 10 минут, ответы на вопросы – 10 минут, отзыв научного руководителя – 5 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).

7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики

Текущий контроль успеваемости осуществляется контролем посещения занятий обучающимися, 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 исследовательской работы и смежным темам, оценивается знание обучающимся состояния дел в области проводимых исследований, понимание собственных задач, качество предоставленных результатов, полученных в ходе экспериментов, адекватность подходов, избранных методов исследования, корректность выводов, точность и полнота ответов на вопросы участников заседания. 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).

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=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 с. (Высшее образование) Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/Internet> access <https://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. 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)
9. 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)
10. Гинзбург, Илья Файвильевич Введение в физику твердого тела. Основы квантовой механики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела: учебное пособие [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)
11. 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)
12. 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)
13. Каропова, Евгения Дмитриевна Основы многопоточного и параллельного программирования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.Д. Каропова; 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
14. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.

15. Научная литература (по специализации выпускающей кафедры и профилю 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)

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 работы.

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.

Оценивание усвоенных обучающимися компетенций составляется на основании представленного обучающимся отчета по практике, отзыва научного руководителя и ответов на вопросы участников заседания.

Оценка по программе практики выставляется в соответствии с критериями оценивания (Таблица 12.1).

Таблица 12.1

Компетенции	Показатели оценивания	Критерии	Шкала оценивания
УК-1	Знает методологические подходы проведения исследовательских работ; теоретические основы для проведения исследовательских работ. Умеет производить анализ и обработку полученных результатов; пользоваться справочной и методической литературой. Владеет навыками поиска необходимых	Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, знает теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи; студент не испытывает затруднений при обсуждении, может отвечать на вопросы, давать пояснения. Обзор литературы по теме практики оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления литературного обзора по тематике исследования знает. Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены в установленные сроки, в соответствии с необходимыми нормативами. Первичный поиск, обработка и анализ научно-технической информации по теме программы практики выполнены.	Отлично

	источников информации.	Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. Обзор литературы по теме практики оформлен в соответствии с необходимыми нормативами, но необходимы непринципиальные корректировки. Основные принципы оформления литературного обзора по тематике исследования знает. Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены и, в основном, соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Первичный поиск, обработка и анализ научно-технической информации по теме программы практики выполнены с небольшими недочетами.	Хорошо
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи, но знания носят поверхностный характер; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. Литературный обзор оформлен с недочетами. Выполнен первичный поиск научно-технической информации по теме программы учебной практики. Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению. Обработка и анализ научно-технической информации выполнены не в полном объеме.	Удовлетворительно
		Студент не изучил научную литературу в области исследования, не владеет базовыми знаниями в предметной области, не знает основных направлений исследования, теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. Литературный обзор оформлен неправильно. Выполнен первичный поиск научно-технической информации по теме программы практики. Обработка и анализ результатов проводи-	Неудовлетворительно

		мых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению. Обработка и анализ научно-технической информации не выполнены.	
УК-2	Знает принципы организации исследовательских работ. Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели.	Исходные данные по проведению исследовательских работ представлены в соответствии с необходимыми требованиями. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы. В рамках проведения исследовательской работы в план были внесены корректировки для более эффективного использования времени, отведенного на эксперимент.	Отлично
		Исходные данные по проведению исследовательских работ представлены в соответствии с необходимыми требованиями, есть небольшие недочеты по оформлению текста. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы. В рамках проведения исследовательской работы, после замечания научного руководителя, в план были внесены корректировки для более эффективного использования времени, отведенного на эксперимент.	Хорошо
		Исходные данные сформулированы с ошибками. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы, но в неполном объеме. Нарушает последовательность проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи.	Удовлетворительно
		Исходные данные сформулированы с ошибками. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования не обоснованы. Первичными профессиональными навыками программ проведения научных исследований и технических разработок не владеет.	Неудовлетворительно
УК-3	Знает общие формы организации деятельности коллектива; принципы организации обсуждения различных идей и мнений.	Студент ознакомился с предметной областью, изучил основные направления исследований, нормативную документацию; демонстрирует высокий уровень знаний в избранной области, студент не испытывает затруднений при обсуждении, может отвечать на вопросы, давать пояснения. В общении с коллегами доброжелателен, может самостоятельно использовать различные способы мотивации к выполнению поставленной за-	Отлично

	Умеет создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду. Владеет коммуникативными навыками.	дачи. Отлично знает социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности представителей различных общностей, способы предупреждения конфликтов, их оптимального разрешения. Отлично владеет коммуникативными навыками, навыками организации работы в коллективе для решения поставленных задач, способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности, различными технологиями командной работы.	
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований; нормативную документацию; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. В общении с коллегами доброжелателен. Хорошо знает социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности представителей различных общностей, способы предупреждения конфликтов, их оптимального разрешения. Хорошо владеет коммуникативными навыками, навыками организации работы в коллективе для решения поставленных задач, способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности, различными технологиями командной работы.	Хорошо
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, нормативную документацию, но знания носят поверхностный характер; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. На контакт с коллегами идет неохотно. Знает социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности представителей различных общностей, способы предупреждения конфликтов, их оптимального разрешения. Владеет коммуникативными навыками, навыками организации работы в коллективе для решения поставленных задач, способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности, различными технологиями командной работы.	Удовлетворительно
		Студент не изучил научную литературу в области исследования, не владеет базовыми знаниями в предметной области, не знает	Неудовлетворительно

		основных направлений исследования, нормативную документацию. На поставленные вопросы не отвечает. С коллегами не контактирует	
УК-4	Знает современные коммуникативные технологии, специфику их использования в академическом и профессиональном взаимодействии на русском и иностранном языке(ах) Умеет 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. Владет навыками публичного выступления на русском языке..	Доклад отражает суть работы, последователен, читается наизусть. Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями и предоставлен в установленные сроки. Отлично знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; имеет представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Может самостоятельно понимать, использовать, осуществлять устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализировать материал текстов на русском и иностранном языках. Свободно владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения. Отлично развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности.	Отлично
		Доклад отражает суть работы, нарушена последовательность, докладчик подглядывает в листок. Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями (есть небольшие недочеты) и предоставлен в установленные сроки. Хорошо знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; имеет представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные	Хорошо

		фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Самостоятельно понимает, использует, осуществляет устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализирует материал текстов на русском и иностранном языках. Владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения. Хорошо развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности.	
		Доклад не в полной мере отражает суть работы, нарушена последовательность, докладчик читает «с листа». Отчет по практике выполнен и предоставлен с нарушением необходимых требований и установленных сроков. Удовлетворительно знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; имеет представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Не способен понимать, использовать, осуществлять устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализировать материал текстов на русском и иностранном языках. Не владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки	Удовлетворительно

		зрения. Не развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности. Доклад не последователен, не ясна суть работы. Отчет по практике выполнен и представлен с нарушением необходимых требований и установленных сроков. Не знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; не имеет представления о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Не способен понимать, использовать, осуществлять устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализировать материал текстов на русском и иностранном языках. Не владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения. Не развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности.	
			Неудовлетворительно
УК-6	Знает основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности. Умеет выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных,	План практики составлен и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет. Отлично знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Свободно владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Может самостоятельно приобретать, развивать и применять полученные знания для решения нестандартных задач. Может самостоятельно выстраивать логику рассуждений и	Отлично

	интегрированных из разных областей науки и техники	высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	
		План практики составлен с небольшими недочетами и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет. Хорошо знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Хорошо владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Умеет самостоятельно приобретать, развивать и применять полученные знания для решения нестандартных задач. Способен самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	Хорошо
		План 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. Знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Не способен самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	Удовлетворительно
		План практики составлен и сдан с нарушением установленных сроков. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок не владеет. Не знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Не владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Не способен самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	Неудовлетворительно

ПК-1	Знает классические и новые научные результаты в области математических, компьютерных и (или) естественных наук, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности. Умеет определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач	Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями и предоставлен в установленные сроки. Отлично знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. Умеет применять полученные знания на практике при решении поставленных задач и привлекать их для объяснения результатов проводимых экспериментов. Самостоятельно применяет известные алгоритмы для создания программ и численного исследования изучаемых явлений, работает с использованием пакетов программ для проводимых исследований на основе свободного программного обеспечения. Свободно владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	Отлично
		Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями (есть небольшие недочеты) и предоставлен в установленные сроки. Хорошо знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. Применяет полученные знания на практике при решении поставленных задач и привлекает их для объяснения результатов проводимых экспериментов. Применяет известные алгоритмы для создания программ и численного исследования изучаемых явлений, работает с использованием пакетов программ для проводимых исследований на основе свободного программного обеспечения. Владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	Хорошо
		Отчет по практике выполнен и предоставлен с нарушением необходимых требований	Удовлетворительно

		и установленных сроков. Удовлетворительно знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. С трудом применяет полученные знания на практике при решении поставленных задач. Не может дать объяснения по результатам проводимых экспериментов. Не в полной мере владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	
		Отчет по практике выполнен и предоставлен с нарушением необходимых требований и установленных сроков. Не в полной мере знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. С трудом применяет полученные знания на практике при решении поставленных задач. Не может дать объяснения по результатам проводимых экспериментов. Не владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	Неудовлетворительно
ПК-2	Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области исследований и методы анализа научных данных; методы организации и проведения исследований. Осуществляет планирование, проведение и оформление результатов проведенных исследований.	План и отчет по практике составлены в соответствии с необходимыми требованиями и сданы в отведенные сроки. Отлично знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. Самостоятельно проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Умеет работать с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Отлично владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей	Отлично

		измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	
		План и отчет по практике составлены в соответствии с необходимыми требованиями (есть небольшие недочеты) и сданы в отведенные сроки. Хорошо знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. Проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Работает с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Хорошо владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	Хорошо
		План и отчет по практике составлены и сданы с нарушением необходимых требований. Удовлетворительно знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. С трудом проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Не работает с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Не в полной мере владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	Удовлетворительно

		План и отчет по практике составлены и сданы с нарушением необходимых требований. Не знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. С трудом проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Не работает с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Не владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	Неудовлетворительно
--	--	---	----------------------------

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.
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 исследовательской работы.
10. Методы поиска научной информации с использованием различных источников.
11. Тематика 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
(технологическая (проектно-технологическая) практика)

направление подготовки: **03.04.01 Прикладные математика и физика**

направленность (профиль): **Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Руководитель программы:
д.ф-м.н. Логашенко И.Б.



Новосибирск, 2025

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	57
5. Объем и продолжительность практики	57
6. Содержание практики.....	58
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики	60
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	61
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе	63
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	63
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	63
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	64

1. Цели и задачи практики

Одним из важнейших элементов учебного процесса подготовки магистров является производственная 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.

Цель производственной практики дать студенту необходимые навыки для решения следующих профессиональных задач:

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

2. Вид, тип, способ и форма проведения практики

Вид практики – производственная.

Тип практики: технологическая (проектно-технологическая) практика.

Форма проведения практики: дискретная, распределенная.

Способы проведения практики: стационарная.

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 ситу-	- методологические подходы проведения исследовательских работ;	- производить анализ и обработку полученных результатов;	– поиска необходимых источников информации.

аций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	– теоретические основы для проведения исследовательских работ.	- пользоваться справочной и методической литературой	
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	- принципы организации исследовательских работ.	- разрабатывать стратегию достижения поставленной цели	
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	– общие формы организации деятельности коллектива; – принципы организации обсуждения различных идей и мнений.	– создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду.	– владеть коммуникативными навыками.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	- современные коммуникативные технологии, специфику их использования в академическом и профессиональном взаимодействии на русском и иностранном языке(ах)	- 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.	- владеть навыками публичного выступления на русском 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.	– выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	
ПК-1 Способен осваивать и применять специализированные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в своей профессиональной деятельности.	- классические и новые научные результаты в области математических, компьютерных и (или) естественных наук, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности.	- определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач.	

ПК-2. Способен осуществлять научно-технические разработки при исследовании самостоятельных тем.	- актуальную нормативную документацию в соответствующей области исследований и методы анализа научных данных; - методы организации и проведения исследований	- планировать, проводить и оформлять результаты проведенных исследований	- оформления результатов проведенных исследований
---	---	--	---

4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью образовательной программы подготовки магистров.

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

Производственная практика реализуется в период всего обучения в магистратуре (1-4 семестры), является основным видом практик и призвана сформировать у обучающихся профессиональные навыки практической деятельности. 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 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 для студентов магистратуры является обязательным разделом основной образовательной программы по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика и направлена на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика) является дисциплиной по выбору наряду с Производственной практикой (научно-исследовательской работой).

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.

5. Объем и продолжительность практики

Объем программы производственной практики, научно-исследовательской работы составляет 40 зачетных единиц/1440 часов:

консультации в период занятий – 120 часов;

самостоятельная работа – 1312 часов;

промежуточная аттестация – 8 часов.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) проводится дискретно распределенно, в соответствии с календарным учебным графиком.

6. Содержание практики

Таблица 6.1

Виды работы на практике, и их трудоемкость в часах					
Вид работы	Семестры				Всего
	1	2	3	4	
Подбор и утверждение тематики исследовательской работы	4				4
Составление календарного плана проведения исследовательской работы	4				4
Изучение и выбор научного оборудования, применяемого для исследования, в том числе составление списка выбранного научного оборудования (с описанием) для проведения экспериментальной части	4				4
Поиск и работа с литературой/специализированной литературой по заданной тематике исследований, в том числе составление списка используемой, для работы над поставленной задачей, литературы	12	40	40	76	168
Работа с источниками информации по заданной тематике исследований и их использование в решении поставленных задач, в том числе составление списка	10	62	80	80	232
Выбор методики проведения экспериментальной части 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.	6				6
Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации. Проведение экспериментальной части.	24	70	382	318	794
Консультации с научным руководителем	32	32	32	24	120
Подготовка отчета по практике	10	10	40	40	100
Защита отчета по практике	2	2	2	2	8
Итого	108	216	576	540	1440

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 (технологическая (проектно-технологическая) практика) 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.

Для прохождения практики за обучающимся (группой обучающихся) закрепляется

научный руководитель и при необходимости консультант (консультанты). Научный руководитель и консультанты назначаются из числа высокопрофессиональных специалистов, как правило, имеющих ученую степень и/или ученое звание, которые являются научно-педагогическими работниками НГУ или сотрудниками организаций, ведущих деятельность по профилю исследования.

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 заседании кафедры во время защиты отчета студента.

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 поставленной 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;
- проведение экспериментальной части исследовательской работы;
- обработка и анализ экспериментальных данных;
- оформление результатов исследования.

Перечень основных разделов практики:

1. *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;
2. *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);

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 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).

4. *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.

5. По итогам прохождения производственной практики (технологической (проектно-технологической) практики) 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 – 5 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).

7. 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 исследования/технического проекта и смежным темам, оценивается знание обучающимся состояния дел в области проводимых исследований, понимание собственных задач, качество предоставленных результатов, полученных в ходе экспериментов, адекватность подходов, избранных методов исследования, корректность выводов, точность и полнота ответов на вопросы участников заседания. 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 (технологической (проектно-технологической) практике) обязательно учитывается отзыв научного руководителя о работе студента.

По итогам прохождения Производственной практики (технологической (проектно-технологической) практики), 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).

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/educationhttps://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 с. (Высшее образование) Режим доступа: <https://www.biblio-online.ruInternet> access <https://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. 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)
9. 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)
10. Гинзбург, Илья Файвильевич Введение в физику твердого тела. Основы квантовой механики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела: учебное пособие [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)
11. 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)
12. 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)
13. Каропова, Евгения Дмитриевна Основы многопоточного и параллельного программирования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Е.Д. Каропова ; 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

14. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.
15. Научная литература (по специализации выпускающей кафедры и профилю 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)

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 работы.

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.

Оценивание усвоенных обучающимися компетенций составляется на основании представленного обучающимся отчета по практике, отзыва научного руководителя и ответов на вопросы участников заседания.

Оценка по программе практики выставляется в соответствии с критериями оценивания (Таблица 12.1).

Таблица 12.1

Компетенции	Показатели оценивания	Критерии	Шкала оценивания
УК-1	Знает методологические подходы проведения исследовательских работ; теоретические основы для проведения исследовательских работ. Умеет производить анализ и обработку полученных результатов; пользоваться справочной и методической литературой. Владеет навыками поиска необходимых	Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, знает теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи; студент не испытывает затруднений при обсуждении, может отвечать на вопросы, давать пояснения. Обзор литературы по теме практики оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления литературного обзора по тематике исследования знает. Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены в установленные сроки, в соответствии с необходимыми нормативами. Первичный поиск, обработка и анализ научно-технической информации по теме программы практики выполнены.	Отлично

	источников информации.	Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. Обзор литературы по теме практики оформлен в соответствии с необходимыми нормативами, но необходимы непринципиальные корректировки. Основные принципы оформления литературного обзора по тематике исследования знает. Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены и, в основном, соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Первичный поиск, обработка и анализ научно-технической информации по теме программы практики выполнены с небольшими недочетами.	Хорошо
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи, но знания носят поверхностный характер; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. Литературный обзор оформлен с недочетами. Выполнен первичный поиск научно-технической информации по теме программы учебной практики. Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению. Обработка и анализ научно-технической информации выполнены не в полном объеме.	Удовлетворительно
		Студент не изучил научную литературу в области исследования, не владеет базовыми знаниями в предметной области, не знает основных направлений исследования, теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. Литературный обзор оформлен неправильно. Выполнен первичный поиск научно-технической информации по теме программы практики. Обработка и анализ результатов проводи-	Неудовлетворительно

		мых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению. Обработка и анализ научно-технической информации не выполнены.	
УК-2	Знает принципы организации исследовательских работ. Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели.	Исходные данные по проведению исследовательских работ представлены в соответствии с необходимыми требованиями. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы. В рамках проведения исследовательской работы в план были внесены корректировки для более эффективного использования времени, отведенного на эксперимент.	Отлично
		Исходные данные по проведению исследовательских работ представлены в соответствии с необходимыми требованиями, есть небольшие недочеты по оформлению текста. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы. В рамках проведения исследовательской работы, после замечания научного руководителя, в план были внесены корректировки для более эффективного использования времени, отведенного на эксперимент.	Хорошо
		Исходные данные сформулированы с ошибками. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы, но в неполном объеме. Нарушает последовательность проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи.	Удовлетворительно
		Исходные данные сформулированы с ошибками. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования не обоснованы. Первичными профессиональными навыками программ проведения научных исследований и технических разработок не владеет.	Неудовлетворительно
УК-3	Знает общие формы организации деятельности коллектива; принципы организации обсуждения различных идей и мнений.	Студент ознакомился с предметной областью, изучил основные направления исследований, нормативную документацию; демонстрирует высокий уровень знаний в избранной области, студент не испытывает затруднений при обсуждении, может отвечать на вопросы, давать пояснения. В общении с коллегами доброжелателен, может самостоятельно использовать различные способы мотивации к выполнению поставленной за-	Отлично

	Умеет создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду. Владеет коммуникативными навыками.	дачи. Отлично знает социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности представителей различных общностей, способы предупреждения конфликтов, их оптимального разрешения. Отлично владеет коммуникативными навыками, навыками организации работы в коллективе для решения поставленных задач, способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности, различными технологиями командной работы.	
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований; нормативную документацию; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. В общении с коллегами доброжелателен. Хорошо знает социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности представителей различных общностей, способы предупреждения конфликтов, их оптимального разрешения. Хорошо владеет коммуникативными навыками, навыками организации работы в коллективе для решения поставленных задач, способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности, различными технологиями командной работы.	Хорошо
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, нормативную документацию, но знания носят поверхностный характер; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. На контакт с коллегами идет неохотно. Знает социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности представителей различных общностей, способы предупреждения конфликтов, их оптимального разрешения. Владеет коммуникативными навыками, навыками организации работы в коллективе для решения поставленных задач, способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности, различными технологиями командной работы.	Удовлетворительно
		Студент не изучил научную литературу в области исследования, не владеет базовыми знаниями в предметной области, не знает	Неудовлетворительно

		основных направлений исследования, нормативную документацию. На поставленные вопросы не отвечает. С коллегами не контактирует	
УК-4	Знает современные коммуникативные технологии, специфику их использования в академическом и профессиональном взаимодействии на русском и иностранном языке(ах) Умеет 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. Владеет навыками публичного выступления на русском языке..	Доклад отражает суть работы, последователен, читается наизусть. Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями и предоставлен в установленные сроки. Отлично знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; имеет представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Может самостоятельно понимать, использовать, осуществлять устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализировать материал текстов на русском и иностранном языках. Свободно владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения. Отлично развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности.	Отлично
		Доклад отражает суть работы, нарушена последовательность, докладчик подглядывает в листок. Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями (есть небольшие недочеты) и предоставлен в установленные сроки. Хорошо знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; имеет представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные	Хорошо

		фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Самостоятельно понимает, использует, осуществляет устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализирует материал текстов на русском и иностранном языках. Владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения. Хорошо развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности.	
		Доклад не в полной мере отражает суть работы, нарушена последовательность, докладчик читает «с листа». Отчет по практике выполнен и предоставлен с нарушением необходимых требований и установленных сроков. Удовлетворительно знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; имеет представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Не способен понимать, использовать, осуществлять устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализировать материал текстов на русском и иностранном языках. Не владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки	Удовлетворительно

		зрения. Не развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности. Доклад не последователен, не ясна суть работы. Отчет по практике выполнен и представлен с нарушением необходимых требований и установленных сроков. Не знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; не имеет представления о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Не способен понимать, использовать, осуществлять устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализировать материал текстов на русском и иностранном языках. Не владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения. Не развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности.	
			Неудовлетворительно
УК-6	Знает основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности. Умеет выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных,	План практики составлен и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет. Отлично знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Свободно владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Может самостоятельно приобретать, развивать и применять полученные знания для решения нестандартных задач. Может самостоятельно выстраивать логику рассуждений и	Отлично

	интегрированных из разных областей науки и техники	высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	
		План практики составлен с небольшими недочетами и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет. Хорошо знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Хорошо владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Умеет самостоятельно приобретать, развивать и применять полученные знания для решения нестандартных задач. Способен самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	Хорошо
		План 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. Знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Не способен самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	Удовлетворительно
		План практики составлен и сдан с нарушением установленных сроков. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок не владеет. Не знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Не владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Не способен самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	Неудовлетворительно

ПК-1	Знает классические и новые научные результаты в области математических, компьютерных и (или) естественных наук, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности. Умеет определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач	Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями и предоставлен в установленные сроки. Отлично знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. Умеет применять полученные знания на практике при решении поставленных задач и привлекать их для объяснения результатов проводимых экспериментов. Самостоятельно применяет известные алгоритмы для создания программ и численного исследования изучаемых явлений, работает с использованием пакетов программ для проводимых исследований на основе свободного программного обеспечения. Свободно владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	Отлично
		Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями (есть небольшие недочеты) и предоставлен в установленные сроки. Хорошо знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. Применяет полученные знания на практике при решении поставленных задач и привлекает их для объяснения результатов проводимых экспериментов. Применяет известные алгоритмы для создания программ и численного исследования изучаемых явлений, работает с использованием пакетов программ для проводимых исследований на основе свободного программного обеспечения. Владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	Хорошо
		Отчет по практике выполнен и предоставлен с нарушением необходимых требований	Удовлетворительно

		и установленных сроков. Удовлетворительно знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. С трудом применяет полученные знания на практике при решении поставленных задач. Не может дать объяснения по результатам проводимых экспериментов. Не в полной мере владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	
		Отчет по практике выполнен и предоставлен с нарушением необходимых требований и установленных сроков. Не в полной мере знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. С трудом применяет полученные знания на практике при решении поставленных задач. Не может дать объяснения по результатам проводимых экспериментов. Не владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	Неудовлетворительно
ПК-2	Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области исследований и методы анализа научных данных; методы организации и проведения исследований. Осуществляет планирование, проведение и оформление результатов проведенных исследований.	План и отчет по практике составлены в соответствии с необходимыми требованиями и сданы в отведенные сроки. Отлично знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. Самостоятельно проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Умеет работать с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Отлично владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей	Отлично

		измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	
		План и отчет по практике составлены в соответствии с необходимыми требованиями (есть небольшие недочеты) и сданы в отведенные сроки. Хорошо знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. Проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Работает с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Хорошо владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	Хорошо
		План и отчет по практике составлены и сданы с нарушением необходимых требований. Удовлетворительно знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. С трудом проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Не работает с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Не в полной мере владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	Удовлетворительно

		План и отчет по практике составлены и сданы с нарушением необходимых требований. Не знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. С трудом проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Не работает с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Не владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	Неудовлетворительно
--	--	---	----------------------------

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.
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 исследовательской работы.
10. Методы поиска научной информации с использованием различных источников.
11. Тематика 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: **03.04.01 Прикладные математика и физика**

направленность (профиль): **Прикладные математика и физика. Информационные процессы и системы**

Форма обучения: **очная**

Руководитель программы:
д.ф-м.н. Логашенко И.Б.



Новосибирск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики	79
2. Вид, тип, способ и форма проведения практики	79
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	79
4. Место практики в структуре ОПОП	82
5. Объем и продолжительность практики	82
6. Содержание практики.....	82
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики	84
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	85
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе	87
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	87
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	88
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	88

1. Цели и задачи практики

Цель производственной 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 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, распределенная.

Способы проведения практики: стационарная.

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 исследовательской деятельности и тематики исследований подразделения, в котором проходит практика; - методологические подходы проведения исследовательских работ; – теоретические основы для проведения исследовательских работ.	- производить анализ и обработку полученных результатов; - пользоваться справочной и методической литературой	– поиска необходимых источников информации.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	- принципы организации исследовательских работ.	- разрабатывать стратегию достижения поставленной цели	
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	– общие формы организации деятельности коллектива; – принципы организации обсуждения различных идей и мнений.	– создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду.	– владеть коммуникативными навыками.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	- современные коммуникативные технологии, специфику их использования в академическом и профессиональном взаимодействии на русском и иностранном языке(ах)	- 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.	- владеть навыками публичного выступления на русском 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.	– выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	
ОПК-1. Способен применять фундаментальные и прикладные знания в области физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности.	- порядок постановки задачи по проведению эксперимента с применением знаний теоретических основ естественнонаучных дисциплин; - правила и порядок выбора методики и методов проведения экспериментальной части исследовательских работ	- применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач работы в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.	
ОПК-2. Способен самостоятельно осваивать и применять современные	- современные математические методы исследования,	- применять современные математиче-	

математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру (в соответствии с избранным направлением прикладных математики и физики).	анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру.	ские методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру для решения поставленных актуальных задач в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.	
ОПК-3. Способен в рамках своей профессиональной деятельности анализировать, выявлять, формализовать и находить решения фундаментальных и прикладных научно-технических, технологических и инновационных задач.	- современные методы анализа, обработки и формализации информации для решения поставленных задач при проведении научных работ	- применять современные методы анализа, обработки и формализации информации для решения поставленных задач при проведении исследований и (или) научно-технических разработок	
ОПК-4. Способен выбирать цели своей профессиональной деятельности и пути их достижения, осуществлять научный, технический, технологический и инновационный поиск, прогнозировать научные, производственные, технологические и социально-экономические последствия.	- правила научного, технического, технологического и инновационного поиска необходимой информации для достижения поставленной цели в своей профессиональной деятельности.	- проводить исследование в рамках поставленной задачи и получать значимые промежуточные результаты на отдельных его этапах	
ПК-1 Способен осваивать и применять специализированные знания в области физико-математических и (или) естественных наук в своей профессиональной деятельности.	- классические и новые научные результаты в области математических, компьютерных и (или) естественных наук, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности.	- определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач.	

ПК-2. Способен осуществлять научно-технические разработки при исследовании самостоятельных тем.	- актуальную нормативную документацию в соответствующей области исследований и методы анализа научных данных; - методы организации и проведения исследований	- планировать, проводить и оформлять результаты проведенных исследований	- оформления результатов проведенных исследований
---	---	--	---

4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью учебных программ подготовки магистров.

Общее учебно-методическое руководство производственной практикой осуществляется на кафедрах физического факультета НГУ. Для прохождения практики за обучающимся (группой обучающихся) закрепляется научный руководитель и при необходимости консультант (консультанты). Научный руководитель и консультанты назначаются из числа высокопрофессиональных специалистов, как правило, имеющих ученую степень и/или ученое звание, которые являются научно-педагогическими работниками НГУ или сотрудниками организаций, ведущих деятельность по профилю исследования.

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/составлении технического проекта, 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

Виды работы на практике, и их трудоемкость в часах	
Вид работы	Час
Составление календарного плана проведения работ по ВКР	2
Работа с источниками информации по заданной тематике исследований и их использование в решении поставленных задач, в том числе составление списка	20
Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Проведение экспериментальной части. Сбор, обработка и анализ полученной информации.	50
Работа над главами/текстом ВКР	60

Систематизация полученной информации, оформление ВКР	42
Консультации с научным руководителем	30
Подготовка отчета по практике	10
Защита отчета по практике	2
Итого	216

Производственная практика (преддипломная практика) осуществляется в форме проведения реального исследовательского/технического проекта, выполняемого обучающимся в рамках, утвержденных кафедрой 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 поставленной 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 – 5 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).

5. По окончании прохождения производственной практики (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 производственной практики (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 исследовательской 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 завершенного 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 завершенного 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 завершенного 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 завершенного 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=573392ISBN 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/496644ISBN> 978-5-534-13682-1

3. Шкляр, Михаил Филиппович Основы научных исследований: учебное пособие / М. Ф. Шкляр 9-е изд. Москва: Дашков и К°, 2022208 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=684505ISBN> 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, 2022274 с. (Высшее образование) Только для авторизованных пользователей НГУ.

Информация о режиме доступа: <https://libra.nsu.ru/electronic-resource/educationhttps://urait.ru/bcode/492409ISBN> 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, 2019221 (Высшее образование) Режим доступа: <https://www.biblio-online.ruInternet> access <https://www.biblio-online.ru/bcode/437120ISBN> 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, 202072 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=343377ISBN> 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, 2022115 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

8. 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)

9. 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, 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)

10. Гинзбург, Илья Файвильевич Введение в физику твердого тела. Основы квантовой механики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела: учебное пособие [для вузов] / И.Ф. Гинзбург Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2007537 с.; 21 см. (Учебники для вузов, Специальная литература) ISBN 978-5-8114-0721-7 (47 экз)

11. 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, 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)

12. 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)
13. Карепова, Евгения Дмитриевна Основы многопоточного и параллельного программирования: 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, 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>
14. Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.
15. Научная литература (по специализации выпускающей кафедры и профилю 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)

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 работы.
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.

Оценивание усвоенных обучающимися компетенций составляется на основании представленного обучающимся отчета по практике, отзыва научного руководителя и ответов на вопросы участников заседания.

Оценка по программе практики выставляется в соответствии с критериями оценивания (Таблица 12.1).

Таблица 12.1

Компетенции	Показатели оценивания	Критерии	Шкала оценивания
УК-1	Знает методологические подходы проведения исследовательских работ; теоретические основы для проведения	Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, знает теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи; студент не испытывает затруднений при обсуждении, может отвечать на вопросы, давать пояснения.	Отлично

	исследовательских работ. Умеет производить анализ и обработку полученных результатов; пользоваться справочной и методической литературой. Владеет навыками поиска необходимых источников информации.	Обзор литературы по теме практики оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления литературного обзора по тематике исследования знает. Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены в установленные сроки, в соответствии с необходимыми нормативами. Первичный поиск, обработка и анализ научно-технической информации по теме программы практики выполнены.	
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. Обзор литературы по теме практики оформлен в соответствии с необходимыми нормативами, но необходимы не принципиальные корректировки. Основные принципы оформления литературного обзора по тематике исследования знает. Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены и, в основном, соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Первичный поиск, обработка и анализ научно-технической информации по теме программы практики выполнены с небольшими недочетами.	Хорошо
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи, но знания носят поверхностный характер; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. Литературный обзор оформлен с недочетами. Выполнен первичный поиск научно-технической информации по теме программы учебной практики. Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению. Обработка и анализ научно-технической информации выполнены не в полном объеме.	Удовлетворительно

		Студент не изучил научную литературу в области исследования, не владеет базовыми знаниями в предметной области, не знает основных направлений исследования, теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. Литературный обзор оформлен неправильно. Выполнен первичный поиск научно-технической информации по теме программы практики. Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению. Обработка и анализ научно-технической информации не выполнены.	Неудовлетворительно
УК-2	Знает принципы организации исследовательских работ. Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели.	Исходные данные по проведению исследовательских работ представлены в соответствии с необходимыми требованиями. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы. В рамках проведения исследовательской работы в план были внесены корректировки для более эффективного использования времени, отведенного на эксперимент.	Отлично
		Исходные данные по проведению исследовательских работ представлены в соответствии с необходимыми требованиями, есть небольшие недочеты по оформлению текста. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы. В рамках проведения исследовательской работы, после замечания научного руководителя, в план были внесены корректировки для более эффективного использования времени, отведенного на эксперимент.	Хорошо
		Исходные данные сформулированы с ошибками. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы, но в неполном объеме. Нарушает последовательность проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи.	Удовлетворительно
		Исходные данные сформулированы с ошибками. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования не обоснованы. Первичными профессиональными навыками	Неудовлетворительно

		программ проведения научных исследований и технических разработок не владеет.	
УК-3	Знает общие формы организации деятельности коллектива; принципы организации обсуждения различных идей и мнений. Умеет создавать в коллективе психологически безопасную доброжелательную среду. Владеет коммуникативными навыками.	Студент ознакомился с предметной областью, изучил основные направления исследований, нормативную документацию; демонстрирует высокий уровень знаний в избранной области, студент не испытывает затруднений при обсуждении, может отвечать на вопросы, давать пояснения. В общении с коллегами доброжелателен, может самостоятельно использовать различные способы мотивации к выполнению поставленной задачи. Отлично знает социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности представителей различных общностей, способы предупреждения конфликтов, их оптимального разрешения. Отлично владеет коммуникативными навыками, навыками организации работы в коллективе для решения поставленных задач, способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности, различными технологиями командной работы.	Отлично
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований; нормативную документацию; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. В общении с коллегами доброжелателен. Хорошо знает социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности представителей различных общностей, способы предупреждения конфликтов, их оптимального разрешения. Хорошо владеет коммуникативными навыками, навыками организации работы в коллективе для решения поставленных задач, способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности, различными технологиями командной работы.	Хорошо
		Студент ознакомился с предметной областью, знает основные направления исследований, нормативную документацию, но знания носят поверхностный характер; студент испытывает затруднения при обсуждении, не может отвечать на отдельные вопросы. На контакт с коллегами идет неохотно. Знает социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности представителей различных общностей, способы	Удовлетворительно

		предупреждения конфликтов, их оптимального разрешения. Владеет коммуникативными навыками, навыками организации работы в коллективе для решения поставленных задач, способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности, различными технологиями командной работы.	
		Студент не изучил научную литературу в области исследования, не владеет базовыми знаниями в предметной области, не знает основных направлений исследования, нормативную документацию. На поставленные вопросы не отвечает. С коллегами не контактирует	Неудовлетворительно
УК-4	Знает современные коммуникативные технологии, специфику их использования в академическом и профессиональном взаимодействии на русском и иностранном языке(ах) Умеет 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. Владеет навыками публичного выступления на русском языке..	Доклад отражает суть работы, последователен, читается наизусть. Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями и предоставлен в установленные сроки. Отлично знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; имеет представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Может самостоятельно понимать, использовать, осуществлять устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализировать материал текстов на русском и иностранном языках. Свободно владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения. Отлично развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности.	Отлично

	Доклад отражает суть работы, нарушена последовательность, докладчик подглядывает в листок. Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями (есть небольшие недочеты) и предоставлен в установленные сроки. Хорошо знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; имеет представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Самостоятельно понимает, использует, осуществляет устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализирует материал текстов на русском и иностранном языках. Владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения. Хорошо развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности.	Хорошо
	Доклад не в полной мере отражает суть работы, нарушена последовательность, докладчик читает «с листа». Отчет по практике выполнен и предоставлен с нарушением необходимых требований и установленных сроков. Удовлетворительно знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; имеет представление о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной	Удовлетворительно

		коммуникации. Не способен понимать, использовать, осуществлять устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализировать материал текстов на русском и иностранном языках. Не владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения. Не развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности.	
		Доклад не последователен, не ясна суть работы. Отчет по практике выполнен и представлен с нарушением необходимых требований и установленных сроков. Не знает риторические аспекты устной и письменной коммуникации на русском языке, наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию своей профессиональной области; не имеет представления о качествах хорошей речи и приемах речевого воздействия на русском языке, основные фонетические, лексические и грамматические явления изучаемого иностранного языка, позволяющие использовать его как средство личностной и профессиональной коммуникации. Не способен понимать, использовать, осуществлять устное и письменное общение на русском и иностранном языках в соответствии со сферой своей профессиональной деятельности; анализировать материал текстов на русском и иностранном языках. Не владеет навыками базовой лексики своей специальности, изучаемым иностранным языком в целях его практического использования в профессиональной деятельности для получения информации из зарубежных источников и аргументированного изложения собственной точки зрения. Не развиты навыки создания на русском и иностранном языках письменных и устных текстов научного и делового стилей речи для обеспечения профессиональной деятельности.	Неудовлетворительно

УК-6	Знает основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности. Умеет выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники	План практики составлен и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет. Отлично знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Свободно владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Может самостоятельно приобретать, развивать и применять полученные знания для решения нестандартных задач. Может самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	Отлично
		План практики составлен с небольшими недочетами и сдан в отведенные сроки. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения исследований и технических разработок владеет. Хорошо знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Хорошо владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Умеет самостоятельно приобретать, развивать и применять полученные знания для решения нестандартных задач. Способен самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	Хорошо
		План 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. Знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Не способен самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	Удовлетворительно

		План практики составлен и сдан с нарушением установленных сроков. Первичными профессиональными навыками разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок не владеет. Не знает методы и способы анализа информации, методы и подходы к решению поставленных задач. Не владеет навыками проведения поиска и анализа необходимой информации в рамках поставленной задачи. Не способен самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники.	Неудовлетворительно
ОПК-1	Знает порядок постановки задачи по проведению эксперимента с применением знаний теоретических основ естественнонаучных дисциплин; правила и порядок выбора методики и методов проведения экспериментальной части исследовательских работ.	Исходные данные для проводимого исследования представлены в соответствии с необходимыми требованиями. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы. Студент знаком с правилами и порядком выбора методики и методов проведения экспериментальной части исследовательских работ. Свободно владеет математическим аппаратом и методами для решения поставленных задач, в том числе, в области своей специализации; методами разработки математических моделей систем в области поставленной задачи в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.	Отлично
	Умеет применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач работы в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.	Исходные данные представлены в соответствии с необходимыми требованиями, но есть недочеты. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы. Студент знаком с правилами и порядком выбора методики и методов проведения экспериментальной части исследовательских работ. Хорошо владеет математическим аппаратом и методами для решения поставленных задач, в том числе, в области своей специализации; методами разработки математических моделей систем в области поставленной задачи в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.	Хорошо

		Исходные данные для проводимого исследования представлены с нарушением необходимых требований. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы некорректно. Студент поверхностно знаком с правилами и порядком выбора методики и методов проведения экспериментальной части исследовательских работы. Владеет, но в недостаточной мере, математическим аппаратом и методами для решения поставленных задач, в том числе, в области своей специализации; методами разработки математических моделей систем в области поставленной задачи в применении к профессиональной области деятельности в зависимости от специфики объекта исследования.	Удовлетворительно
		Исходные данные для проводимого исследования не представлены. Студент не владеет базовыми знаниями в предметной области.	Неудовлетворительно
ОПК-2	Знает и применяет современные математические методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства их разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру	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. Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения исследовательских работ оформлен в соответствии с необходимыми нормативами. Основные принципы оформления знает. Отлично знает инструменты структурирования и оформления полученной информации, методы получения, хранения, переработки информации, в том числе посредством современных компьютерных технологий, современные программные средства, используемые для анализа, обработки и представления информации. Может самостоятельно выделять в полученной информации главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, получать, хранить, перерабатывать информацию, в том числе посредством современных компьютерных технологий.	Отлично
		Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов. В отчете дана всесторонняя оценка	Хорошо

		практического материала. Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения исследовательских работ оформлен в соответствии с необходимыми нормативами, есть небольшие недочеты. Основные принципы оформления знает. Хорошо знает инструменты структурирования и оформления полученной информации, методы получения, хранения, переработки информации, в том числе посредством современных компьютерных технологий, современные программные средства, используемые для анализа, обработки и представления информации. Может выделять в полученной информации главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, получать, хранить, перерабатывать информацию, в том числе посредством современных компьютерных технологий.	
		Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается не последовательно. В отчете оценка практического материала не представлена. Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения исследовательских работ оформлен с ошибками. Удовлетворительно знает инструменты структурирования и оформления полученной информации, методы получения, хранения, переработки информации, в том числе посредством современных компьютерных технологий, современные программные средства, используемые для анализа, обработки и представления информации. Не может самостоятельно работать с полученной информацией.	Удовлетворительно
		Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Текст излагается не последовательно. В отчете оценка практического материала не представлена. Обзор оборудования, применяемого в рамках проведения исследовательских работ не оформлен. Не владеет способностью анализировать полученную информацию. Не умеет выделять в полученной информации главное.	Неудовлетворительно
ОПК-3	Знает современные методы анализа, обработки и формализации информации и	Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены в установленные сроки, в соответствии с необходимыми нормативами. Знает	Отлично

	применяет полученные знания для решения поставленных задач при проведении исследований и (или) научно-технических разработок	и свободно владеет аналитическими и численными методами моделирования, современными программными пакетами для численного моделирования, методами экспериментального измерения параметров и характеристик приборов, способами статистической обработки результатов измерений и определения их погрешностей.	
		Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены и, в основном, соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. Знает и хорошо владеет аналитическими и численными методами моделирования, современными программными пакетами для численного моделирования, методами экспериментального измерения параметров и характеристик приборов, способами статистической обработки результатов измерений и определения их погрешностей.	Хорошо
		Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению. Знает и владеет аналитическими и численными методами моделирования, современными программными пакетами для численного моделирования, методами экспериментального измерения параметров и характеристик приборов, способами статистической обработки результатов измерений и определения их погрешностей.	Удовлетворительно
		Обработка и анализ результатов проводимых экспериментов и испытаний выполнены с нарушениями к предъявляемым требованиям к оформлению. Знает, но не умеет применять в рамках реализации поставленной задачи аналитические и численные методы моделирования, современные программные пакеты для численного моделирования, методы экспериментального измерения параметров и характеристик приборов, способы статистической обработки результатов измерений и определения их погрешностей.	Неудовлетворительно
ОПК-4	Знает и применяет правила научного, технического, технологического и инновационного поиска необходимой информации	Исходные данные для проводимого исследования представлены в соответствии с необходимыми требованиями. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы. Отлично знает современные методы и подходы к решению поставленных задач, а	Отлично

	мации для достижения поставленной цели в своей профессиональной деятельности. Умеет проводить исследование в рамках поставленной задачи и получать значимые промежуточные результаты на отдельных его этапах	также способы поиска, систематизации и анализа имеющихся данных, в том числе из разных областей науки и техники. Свободно владеет методами анализа информации и определения направления научного поиска. Навыки проведения поисковых научных исследований отлично развиты. Самостоятельно применяет полученные знания для решения нестандартных задач. Самостоятельно выстраивает логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники.	
		Исходные данные представлены в соответствии с необходимыми требованиями, но есть недочеты. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы. Хорошо знает современные методы и подходы к решению поставленных задач, а также способы поиска, систематизации и анализа имеющихся данных, в том числе из разных областей науки и техники. Владеет методами анализа информации и определения направления научного поиска. Навыки проведения поисковых научных исследований развиты. Применяет полученные знания для решения нестандартных задач. Выстраивает логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники.	Хорошо
		Исходные данные для проводимого исследования представлены с нарушением необходимых требований. Научно-технические и организационные решения при работе с объектами исследования обоснованы некорректно. Удовлетворительно знает современные методы и подходы к решению поставленных задач, а также способы поиска, систематизации и анализа имеющихся данных, в том числе из разных областей науки и техники. На начальном уровне владеет методами анализа информации и определения направления научного поиска. Навыки проведения поисковых научных исследований развиты на начальном уровне. Не способен выстраивать логику рассуждений и высказываний.	Удовлетворительно
		Исходные данные для проводимого исследования не представлены.	Неудовлетворительно

ПК-1	Знает классические и новые научные результаты в области математических, компьютерных и (или) естественных наук, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности. Умеет определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов физико-математических и (или) естественных наук для решения профессиональных задач	Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями и предоставлен в установленные сроки. Отлично знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. Умеет применять полученные знания на практике при решении поставленных задач и привлекать их для объяснения результатов проводимых экспериментов. Самостоятельно применяет известные алгоритмы для создания программ и численного исследования изучаемых явлений, работает с использованием пакетов программ для проводимых исследований на основе свободного программного обеспечения. Свободно владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	Отлично
		Отчет по практике выполнен в соответствии с необходимыми требованиями (есть небольшие недочеты) и предоставлен в установленные сроки. Хорошо знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. Применяет полученные знания на практике при решении поставленных задач и привлекает их для объяснения результатов проводимых экспериментов. Применяет известные алгоритмы для создания программ и численного исследования изучаемых явлений, работает с использованием пакетов программ для проводимых исследований на основе свободного программного обеспечения. Владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	Хорошо
		Отчет по практике выполнен и предоставлен с нарушением необходимых требований и установленных сроков. Удовлетворительно знает основные методы применения	Удовлетворительно

		информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. С трудом применяет полученные знания на практике при решении поставленных задач. Не может дать объяснения по результатам проводимых экспериментов. Не в полной мере владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	
		Отчет по практике выполнен и предоставлен с нарушением необходимых требований и установленных сроков. Не в полной мере знает основные методы применения информационных технологий и численного анализа при проведении научных исследований, а также структуру, принципы и условия использования свободного программного обеспечения. С трудом применяет полученные знания на практике при решении поставленных задач. Не может дать объяснения по результатам проводимых экспериментов. Не владеет навыками работы с научной литературой, основными принципами построения моделей, а также методами моделирования и экспериментального измерения в рамках поставленной исследовательской задачи.	Неудовлетворительно
ПК-2	Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области исследований и методы анализа научных данных; методы организации и проведения исследований. Осуществляет планирование, проведение и оформление результатов проведенных исследований.	План и отчет по практике составлены в соответствии с необходимыми требованиями и сданы в отведенные сроки. Отлично знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. Самостоятельно проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Умеет работать с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Отлично владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей измерений, а также навыками работы с па-	Отлично

		кетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	
		План и отчет по практике составлены в соответствии с необходимыми требованиями (есть небольшие недочеты) и сданы в отведенные сроки. Хорошо знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. Проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Работает с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Хорошо владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	Хорошо
		План и отчет по практике составлены и сданы с нарушением необходимых требований. Удовлетворительно знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. С трудом проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Не работает с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Не в полной мере владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	Удовлетворительно
		План и отчет по практике составлены и сданы с нарушением необходимых требова-	Неудовлетворительно

		ний. Не знает основные направления исследований; основы методов измерений; основные принципы планирования проводимых исследований; структуру, принципы и условия проведения автоматизированных научных исследований; теорию и методологию проведения исследовательских работ в рамках поставленной задачи. С трудом проводит обработку данных с помощью стандартных научных пакетов. Не работает с программными комплексами для управления экспериментом и обработки результатов. Не владеет методами экспериментального измерения параметров приборов и способами подсчета ошибок и погрешностей измерений, а также навыками работы с пакетами автоматизации научных исследований и основами программных комплексов для управления экспериментом и обработки результатов.	
--	--	--	--

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы научный руководитель представляет Отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы. Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания (Таблица 12.2).

Таблица 12.2

Критерии	Шкала оценивания
– 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 завершенного научного исследования; – продемонстрированы навыки проведения научных 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; – представленные результаты корректны, соответствуют тематике и являются значимыми в рамках проводимого исследования, обучающийся внес существенный вклад в их получение.	Отлично
– не достаточно 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 завершенного научного исследования, – продемонстрированы навыки проведения научных исследований, обоснованных недостаточно аргументированными выводами и рекомендациями;	Хорошо

– выявлены проблемные вопросы по теме исследования, проведен их анализ и предложены варианты решений; - представленные результаты в целом корректны, соответствуют тематике и являются значимыми в рамках проводимого исследования, есть отдельные замечания в части корректности, , значимости, сложности результатов, вклада обучающегося в их получение.	
– 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 завершенного научного исследования. – не продемонстрированы навыки проведения научных исследований, обоснованных аргументированными выводами и рекомендациями; – обозначены проблемные вопросы по теме исследования, не проведен их анализ и не предложены варианты решений; - представленные результаты не соответствуют тематике исследования, не являются новыми или содержат грубые ошибки, вклад обучающегося в получение результатов незначителен.	Удовлетворительно
– 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 завершенного научного исследования. – работа не имеет практической значимости; - представленные результаты не соответствуют тематике исследования, не являются новыми или содержат грубые ошибки, вклад обучающегося в получение результатов незначителен.	Неудовлетворительно

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 м²).

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 210х297 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 ссылается

Примерные темы ВКР

(примерные темы, изучаемые объекты конкретизируются в каждом случае в зависимости от актуальности на момент прохождения практики):

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.

17. Разработка системы автоматического управления траекторным движением квадрокоптера с грузом на подвесе.
18. Автоматизация гамма-спектрометрических диагностик для БНЗТ.
19. Использование алгоритмов многомерного статистического анализа для идентификации частиц в калориметре детектора КМД-3.
20. Разработка многопоточной программной инфраструктуры для устройств в стандарте VME64-BINP.
21. Электроника системы рассеянных электронов детектора КЕДР.
22. Журналирование данных инжекционного комплекса ВЭПП-5.
23. Система управления конфигурацией ускорительно-накопительного комплекса ВЭПП-2000.
24. Унификация алгоритмов управления подсистемами различных базовых станций управления МКА.
25. Программно-аппаратное обеспечение рентгеновского детектора ОД4.
26. Расчёт 3D-распределений доз для линейного медицинского ускорителя методом Монте-Карло.

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 автоматики 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

Филиал ИФП СО РАН «КТИПМ»	630090, г. Новосибирск, ул. Пр.Академика Лаврентьева,2/1
ФГБУН «Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской академии наук» (ИХТТМ СО РАН)	630090, г. Новосибирск, ул Кутателадзе, 18
Общество с ограниченной ответственностью «Сибсайнс»	630098, г. Новосибирск, ул Инженерная,28
Общество с ограниченной ответственностью «Бюро Ф»	630055, г. Новосибирск, ул. Б-р Молодежи 44-11
Томский политехнический университет (НИТПУ)	634050, г Томск, пр Ленина, д.30
Общество с ограниченной ответственностью «Мотив Нейроморфные Технологии» (ООО «Мотив НТ»	630120, г Новосибирск, ул Больше- вистская, д35, помещ 226
Международная межправительственная организация Объединенный институт ядерных исследований	141980, Московская область, г Дубна, ул Жолио-Кюри, д.6

Студент _____

Группа _____

Научный руководитель _____

Тематика работы _____

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

№ п/п	Даты прово- димых 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/ технологической (проектно-технологической) практики)

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)
Направление исследовательской работы	
Перечень нормативно-правовой документации, используемой при работе в подразделении	
Предполагаемая тема исследовательской работы	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	Указать ПО и информационные справочные системы, используемые в рамках своей предполагаемой исследовательской работы

(при необходимости), которое будет использоваться при проведении предполагаемой исследовательской работы	
Отзыв научного руководителя о работе обучающегося при выполнении плана подготовки к проведению исследовательской работы	Можно предоставить отдельным документом, либо кратко отметить положительные/отрицательные стороны работы обучающегося в период проведения практики. В случае отсутствия зачета необходимо привести обоснование

«___» _____ 20__ г. _____ (_____)
подпись студента расшифровка подписи

Оценка работы студента за отчетный период с «___» 09. 20__ г. по «___» 12.20__ г.

Оценка _____

«___» _____ 20__ г. _____ (_____)
подпись научного руководителя расшифровка подписи

Студент __ Ф.И.О. (полностью) _____

Группа __ (магистратура) _____

Научный руководитель _____

Тематика работы (Здесь можно указать тематику работы/направление исследований над которыми будет работать обучающийся или конкретно тему выпускной квалификационной работы)

ОТЧЕТ

по проведению производственной практики
(научно-исследовательской/ технологической (проектно-технологической) практики)

1. Место прохождения практики (институт, лаборатория)*

2. Задачи и цель практики (можно взять из п. 1 РПД Практики)

3. Выполнение индивидуального задания согласно Плану-графику. Отчет о сборе, обработке и анализ полученной информации.

«__» _____ 20__ г. _____ (_____)
подпись студента расшифровка подписи

Отзыв научного руководителя. (можно предоставить отдельным документом, либо кратко отметить положительные/отрицательные стороны работы обучающегося в период проведения практики)

Оценка работы студента за отчетный период³ 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.
(можно также кратко отметить положительные/отрицательные стороны работы обучающегося в период прохождения практики, выполнение поставленных задач и плана прохождения практики, представление отчета о работе, ответов на вопросы, сформированность компетенций (см. п.п. 7, 12 РПД Практики (производственная практика, НИР)).
Оценка.

«__» _____ 20__ г. _____ (_____)
подпись заведующего кафедрой расшифровка подписи

*Поля обязательные к заполнению

³ Оценка работы обучающегося проводится: 1 семестр учебного года с 01.09.20__ г. по 23.12.20__ г.;

2 семестр учебного года с «__» 02.20__ г. по 30.04.20__ г.

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 период⁴ 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.
(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

*Поля обязательные к заполнению

⁴ Оценка работы обучающегося проводится: 2 семестр учебного года с «01» 05.20 ____ г. по 20.05.20 ____ г.