

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.

2021 г.

БЛОК 2 «ПРАКТИКИ»

направление подготовки: **03.03.02 Физика**

направленность (профиль): **Физическая информатика**

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
6	36		16		6	12				2	
7	252				64	186				2	
8	468				148	316				4	
6-8	756		16		218	514				8	
Всего 756 часов /21 зачетная единица из них: контактная работа 242 часов, в интерактивных формах 234 часа Компетенции: УК-1,УК-2,УК-3,УК-4,УК-6, ОПК-1,ОПК-2,ОПК-3,,ПК-1, ПК-2											

Ответственный за образовательную программу:

д.ф-м. н., проф. Цыбуля С.В.

Новосибирск, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОГРАММА «Учебная практика, ознакомительная практика»	3
ПРОГРАММА «Производственная практика, научно-исследовательская работа»	16
ПРОГРАММА «Производственная практика, преддипломная практика»	32
Приложение 1	54
Приложение 2	57
Приложение 3	58
Приложение 4	59
Приложение 5	61
Приложение 6	62

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, ознакомительная практика»

направление подготовки: **03.03.02 Физика**

направленность (профиль): **Физическая информатика**

Форма обучения: **очная**

Ответственный за образовательную программу:

д.ф-м. н., проф. Цыбуля С.В.

Новосибирск, 2021

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	7
5. Объем и продолжительность практики	7
6. Содержание практики.....	8
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики.....	9
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	9
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....	10
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике.....	11

1. Цели и задачи практики

Целью Учебной практики, ознакомительной практики (далее – учебная практика) является ознакомление студентов со спецификой деятельности по профилю подготовки или специальности; формирование у студентов практических профессиональных умений, приобретение первоначального практического опыта.

Задачами учебной практики являются, в том числе:

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

2. Вид, тип, способ и форма проведения практики

Вид практики: учебная.

Тип практики: ознакомительная практика.

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

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

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

Таблица 3.1

Результаты освоения образовательной программы		Индикаторы	Результаты обучения по практике
Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование компетенции		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск и обработку информации в соответствии с поставленной задачей.	- поиск литературы по заданной тематике исследований - изучение источников информации для дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Оценивает свои возможности для выполнения определенной работы в команде с учетом поставленной цели.	- изучение техники безопасности на рабочем месте - знакомство со служебными обязанностями сотрудников подразделения

			- знакомство с правилами работы в научном коллективе
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Реализует устную и письменную коммуникацию с учетом контекста взаимодействия	- изучение правил и этических норм деловой коммуникации на русском и иностранном языках
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Планирует свою деятельность и эффективно использует свое время и иные ресурсы в рамках реализуемого проекта или проводимого исследования.	- составление плана-графика по решению поставленных задач
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		ОПК-1.1. Применяет математический аппарат, теоретические и методологические основы математических дисциплин для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней областях.	- постановка задачи по проведению эксперимента с применением теоретических основ математических дисциплин
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные		ОПК - 2.1. Применяет теоретические основы и базовые знания для проведения научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики.	- знакомство с методикой работы на установках, включающей в себя следующие элементы: подготовка и планирование эксперимента (работа акцентируется в зависимости от тематики проводимых исследований) - освоение методик первичной интерпретации экспериментальных данных (в зависимости от специфики метода)
ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.		ОПК - 3.1. Применяет различные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.	- освоение пакетов программ для осуществления эксперимента, первичной обработки данных и/или численного моделирования - изучение современного программного обеспече-

		ния для хранения и обработки экспериментальных данных - изучение методологии поиска необходимой научной информации в Интернет-ресурсах
ПК-1 Способность использовать специализированные знания в области физики при построении теоретических моделей физических явлений и процессов в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования	ПК 1.1 Применяет специализированные знания в области физики при воспроизведении учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты.	- изучение специализированной литературы по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности
ПК-2 Способность использовать специализированные знания в области физики при решении научных и практических задач в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования	ПК -2.1. Проводит научные изыскания в избранной области экспериментальных и/или теоретических физических исследований в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.	- изучение научного оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения)

4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью учебных программ подготовки бакалавров.

Учебная практика реализуется кафедрами физического факультета НГУ, определяющими специфику подготовки бакалавров на основании тематики научных исследований подразделений организаций и институтов СО РАН, в соответствии с заключенными договорами¹ на практику и практическую подготовку.

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

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

5. Объем и продолжительность практики

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

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

6. Содержание практики

Таблица 6.1

№ п/п	Раздел программы практики	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа с преподавателем / Консультации в период занятий		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 семестр								
1.	Знакомство с направлением научной деятельности, структурой, основными научными тематиками организации и тематиками подразделения, в котором будет непосредственно проходить практика. Вводный инструктаж по технике безопасности. Назначение/выбор научного руководителя	1-2	2		2			
2.	Изучение научного оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения); знакомство с методикой работы на установках, включающей в себя следующие элементы: подготовка и планирование эксперимента (работа акцентируется в зависимости от тематики проводимых исследований); освоение пакетов программ для осуществления эксперимента, первичной обработки данных и/или численного моделирования; освоение методик первичной интерпретации экспериментальных данных (в зависимости от специфики метода)	3-16	6		6			
3.	Подготовка и проведение эксперимента	3-16	12		8	2	2	
4.	Подготовка курсовой работы	3-16	14			4	10	
5.	Отчет на заседании кафедры по результатам выполнения плана учебной практики. Защита курсовой работы. Дифференцированный зачет	17	2					2
6.	Всего за семестр		36		16	6	12	2

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

Примерный план учебной практики:

- вводный инструктаж по технике безопасности;
- поиск, анализ и обобщение научно-технической информации;

- изучение научного оборудования, применяемого для исследования (в зависимости от специфики подразделения);
- изучение специализированной литературы, в рамках поставленной задачи для проведения исследования (в зависимости от специфики подразделения);
- проведение эксперимента и/или решение теоретической задачи, поставленной научным руководителем;
- обработка экспериментальных данных, анализ результатов теоретических исследований и/или результатов расчетов;
- подготовка курсовой работы² по результатам проведенных экспериментальных и/или теоретических моделей исследования;
- представление отчета (презентации) и защита курсовой работы на заседании кафедры.

7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики

Текущий контроль успеваемости осуществляется контролем посещения занятий обучающимся, выполнения запланированных работ и курсовой работы. После изучения порядка работы с установками, методик проведения экспериментальных исследований, освоения пакета программ, входящих в комплект оборудования и самостоятельного выполнения экспериментальной/теоретической работы по заданию научного руководителя обучающийся приступает к выполнению курсовой работы. При выполнении курсовой работы обучающийся учится самостоятельно работать с учебной и научной литературой; оценивать и анализировать результат, полученный в ходе проведения эксперимента или моделирования; устанавливать границы применимости классических теорий и овладевать основной терминологией и понятийным аппаратом базовых разделов физики в зависимости от специфики объекта исследования, что способствует получению навыков альтернативных подходов к организации измерений и оптимального планирования эксперимента, а также применению знаний базовых дисциплин по общей и теоретической физике для анализа и обработки результатов физических экспериментов. При выполнении курсовой работы обучающийся, при необходимости, получает консультацию у научного руководителя.

Промежуточная аттестация по учебной практике проводится по итогам завершения семестра в форме дифференцированного зачёта. В рамках промежуточной аттестации оцениваются отчет о выполнении обучающимся задач учебной практики и курсовая работа, тема которой должна быть связана с изучением или применением явлений и закономерностей в зависимости от специфики объекта исследования. Показатели оценивания компетенций представлены в Таблице 12.1.

Зачет проводится в виде отчета, в форме презентации (защиты курсовой работы) на заседании кафедры, в ходе которого обучающемуся задаются вопросы по теме его курсовой 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. При выставлении оценки по практике учитывается мнение научного руководителя/руководителя практики, полноты и качества отчёта, результатов защиты отчёта и курсовой работы.

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

Литература

² Оформление курсовой работы должно соответствовать Положению о порядке выполнения курсовых работ, принятом на заседании учёного совета физического факультета 19.11.2015 г. <https://www.nsu.ru/n/physics-department/documents/normativnye-dokumenty/> Соблюдение правил этого Положения является обязательным, и влияет на итоговую оценку.

Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.

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

ресурсы сети Интернет

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

9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе

Размещение учебно-методических материалов:

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

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

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

Для освоения программы практики используются следующие ресурсы:

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

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

10.1 Перечень программного обеспечения

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

Допустима замена указанного программного обеспечения другим свободно распространяемым ПО.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения программы практики не требуется.

10.2 Информационные справочные системы

Не используются.

11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики

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

При проведении программы практики в НГУ используются специальные помещения:

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

4. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

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

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

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

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

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

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

Таблица 12.1 Критерии и шкала оценки уровня сформированности компетенций.

Критерии оценивания результатов обучения		Шкала оценивания
Отчет (презентация)	Курсовая работа	
<p><u>Полнота знаний.</u> Уровень знаний соответствует программе подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p><u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u> Продемонстрированы все основные умения; имеется базовый набор навыков.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «отлично».</p> <p><u>Отчет (презентация) курсовой работы</u> представлен на заседании кафедры на «отлично».</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u> Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.</p>	<p>Во введении работы приводится обоснование выбора конкретной темы, четко определены и грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором работ. В ней содержатся основные термины, и они адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено четко. Автор курсовой работы грамотно демонстрирует осознание возможности применения исследуемых теорий, методов на практике. Приложение содержит цитаты и таблицы, иллюстрации и диаграммы: все необходимые материалы. Курсовая работа написана в стиле академического</p>	Отлично

<p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения стандартных и сложных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>письма (использован научный стиль изложения материала). Автор адекватно применял терминологию, правильно оформил ссылки. Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ, библиография, приложения оформлены на отличном уровне. Объём работы составляет от 20 до 30 страниц. На защите курсовой работы обучающийся четко и грамотно отвечает на дополнительные вопросы. (продвинутый уровень освоения компетенций)</p>	
<p><u>Полнота знаний.</u> 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 не-большие недоработки и замечания в их выполнении; <u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u> Продемонстрированы все основные умения; имеется базовый набор навыков. <u>Оценка научного руководителя.</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «хорошо». <u>Отчет (презентация) курсовой работы</u> представлен на заседании кафедры на «хорошо». <u>Дополнительные вопросы.</u> На дополнительные вопросы отвечает в полном объеме. <u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Курсовая работа во введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений. (базовый уровень освоения компетенций)</p>	Хорошо
<p><u>Полнота знаний.</u> Минимально допустимый уровень знаний: - 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 <u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u></p>	<p>Курсовая работа во введении содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание - пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать вы-</p>	Удовлетворительно

<p>Продemonстрированы частично основные умения; имеется минимальный набор навыков.</p> <p><u>Оценка научного руководителя</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно»;</p> <p><u>Отчет (презентация) курсовой работы</u> представлен на заседании кафедры на «удовлетворительно».</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u> Не отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная наработка по большинству практических задач.</p>	<p>воды. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, имеются элементы плагиата. (пороговый уровень освоения компетенций)</p>	
<p><u>Полнота знаний.</u> Уровень знаний ниже минимальных требований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - задания и план практики не выполнены или выполнены не полностью и есть значительные недоработки и замечания в их выполнении. <p><u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u> Отсутствие минимальных умений; отсутствие владения материалом.</p> <p><u>Оценка научного руководителя</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента «неудовлетворительно».</p> <p><u>Отчет (презентация) курсовой работы</u> представлен на заседании кафедры на «неудовлетворительно». Имеют место грубые ошибки.</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u> Не отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Курсовая работа во введении не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. В работе наблюдается отсутствие ссылок, плагиат, не выдержан стиль, неадекватное использование терминологии. По оформлению наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержат много ошибок. Менее 20 страниц объём всей работы. (уровень усвоения компетенций не сформирован).</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

Требования к оформлению курсовой работы

Оформление курсовой работы должно соответствовать Положению о порядке выполнения курсовых работ, принятом на заседании учёного совета физического факультета 19.11.2015г. <https://www.nsu.ru/n/physics-department/documents/normativnye-dokumenty/>. Соблюдение правил этого Положения является обязательным, и влияет на итоговую оценку по учебной практике.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

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

26. Сбор необходимой информации для составления различных отчетов в соответствии с планом работ.

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

Физический факультет

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«Производственная практика,
научно-исследовательская работа»

направление подготовки: **03.03.02 Физика**

направленность (профиль): **Физическая информатика**

Форма обучения: **очная**

Ответственный за образовательную программу:

д.ф-м. н., проф. Цыбуля С.В.

Новосибирск, 2021

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	23
5. Объем и продолжительность практики	23
6. Содержание практики.....	24
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики.....	26
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	26
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе.....	26
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	27
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	27
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по производственной практике	28

1. Цели и задачи практики

Одним из важнейших элементов учебного процесса подготовки бакалавров являются практики, которые способствует формированию и развитию профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закреплению полученных теоретических знаний по дисциплинам направления, умению ставить задачи, анализировать полученные результаты и делать выводы, приобретению и развитию навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, овладению необходимыми для физика-исследователя профессиональными компетенциями.

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

- научно-исследовательская деятельность;
- освоение методов научных исследований;
- освоение теорий и моделей;
- участие в проведении физических исследований по заданной тематике;
- участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий.

2. Вид, тип, способ и форма проведения практики

Вид практики – производственная.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

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

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

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

Таблица 3.1

Результаты освоения образовательной программы		Индикаторы	Результаты обучения по практике
Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование компетенции		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск и обработку информации в соответствии с поставленной задачей. УК-1.2. Проводит критический анализ информации. УК-1.3 Решает поставленные задачи с применением системного подхода.	- поиск и критический анализ литературы по заданной тематике исследований - изучение и критический анализ источников информации для дальнейшего использования в решении задач профессиональной деятельности - осуществление системного подхода к решению поставленных задач

<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели. УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - составление задач, взаимосвязанных по формату решений в рамках поставленной цели - изучение и применение действующих правовых норм, ресурсов и ограничений для поиска оптимального способа решения поставленной профессиональной задачи
<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Оценивает свои возможности для выполнения определенной работы в команде с учетом поставленной цели. УК-3.2 Эффективно взаимодействует с другими членами команды в процессе совместной деятельности. УК-3.3. Участвует в обсуждении хода и результатов командной работы на разных этапах ее осуществления.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - изучение нормативной документации и выполнение техники безопасности на рабочем месте - выполнение служебных обязанностей в подразделении, в том числе выстраивание взаимоотношений с другими членами коллектива - выполнение правил работы в научном коллективе: вежливое, доброжелательное и толерантное общение
<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Реализует устную и письменную коммуникацию с учетом контекста взаимодействия. УК-4.2. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на русском языке с учетом существующих коммуникативных и этических норм. УК-4.3. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке с учетом существующих коммуникативных и этических норм.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - применение правил и этических норм деловой коммуникации на русском и иностранном языках - написание статей на русском и иностранном языках - представление докладов в рамках участия в различных мероприятиях (конференции, симпозиумы и т.п.) на русском и иностранном языках

<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Планирует свою деятельность и эффективно использует свое время и иные ресурсы в рамках реализуемого проекта или проводимого исследования. УК-6.2. Определяет задачи саморазвития и профессионального роста с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - составление плана-графика по решению поставленных задач - определение актуальных задач по решению реализуемого проекта или проводимого исследования - определение необходимых ресурсов для выполнения поставленной цели
<p>ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Применяет математический аппарат, теоретические и методологические основы математических дисциплин для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней областях. ОПК -1.2. Использует теоретические основы базовых разделов математических и естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач в области физики и смежных с ней областях. ОПК -1.3 Работает с учебной литературой в области физики и смежных с ней областях, необходимых в профессиональной деятельности. ОПК-1.4 Использует терминологию и понятийный аппарат базовых физико-математических дисциплин.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - постановка задачи по проведению эксперимента с применением теоретических основ математических дисциплин - решение поставленной научной задачи с применением теоретических и практических знаний полученных в рамках базовой подготовки в области физических и математических дисциплин - использование учебной литературы для решения поставленной научной задачи в рамках проводимых исследований - использование научной терминологии и понятийного аппарата при оформлении полученных результатов проведенных исследований 	
<p>ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ОПК - 2.1. Применяет теоретические основы и базовые знания для проведения научного</p>	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка и планирование эксперимента (работа акцентируется в зависимости от тематики проводимых исследований) 	

	<p>исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики.</p> <p>ОПК – 2.2. Применяет современную приборную базу (в том числе сложное физическое оборудование) для организации научного исследования.</p> <p>ОПК – 2.3. Применяет различные методы обработки и системы анализа экспериментальных данных.</p> <p>ОПК -2.4. Проводит научные изыскания в избранной области экспериментальных и/или теоретических физических исследований.</p> <p>ОПК -2.5. Выявляет ключевые проблемы исследуемой области.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - применение методик первичной интерпретации экспериментальных данных (в зависимости от специфики метода) - применение современной приборной базы для проведения эксперимента (в зависимости от тематики проводимых исследований) - изучение методологии проведения научных исследований (в зависимости от тематики проводимых исследований) - обработка экспериментальных данных различными методами (в зависимости от тематики проводимых исследований) - выдвижение гипотезы в исследуемой области - проведение эксперимента в избранной области научных исследований
<p>ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК - 3.1. Применяет различные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.</p> <p>ОПК – 3.2. Применяет основные приемы, возможности и правила работы со стандартными и специализированными программными продуктами при решении профессиональных задач.</p> <p>ОПК – 3.3. Применяет методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - применение пакетов программ для осуществления и первичной обработки данных эксперимента - применение современного программного обеспечения для хранения и обработки экспериментальных данных - применение методологии поиска необходимой научной информации в Интернет-ресурсах - использование основных приемов и правил работы со стандартными и специализированными программными продуктами при решении профессиональных задач - представляет научному сообществу результаты своих исследований при помощи информационно-

	<p>ОПК -3.4. Использует информационно-коммуникационные и компьютерные технологии для представления результатов профессиональной деятельности научному сообществу, соблюдая требования информационной безопасности</p>	<p>коммуникационных и компьютерных технологий</p>
<p>ПК-1 Способность использовать специализированные знания в области физики при построении теоретических моделей физических явлений и процессов в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<p>ПК 1.1 Применяет специализированные знания в области физики при воспроизведении учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты. ПК 1.2 Использует специализированные знания при проведении научных изысканий в избранной области ПК 1.3. Выбирает наиболее эффективные методы построения теоретических моделей физических явлений и процессов в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования ПК 1.4. Анализирует закономерности изучаемых процессов и явлений с позиций общих законов физики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - применение специализированной литературы по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности - применение специализированных знаний (в зависимости от объекта исследований) при постановке и проведении теоретического анализа исследования и (или) эксперимента - применение различных методов/методик проведения научных исследований (в зависимости от объекта исследований) - анализ закономерностей при проведении эксперимента и (или) построении теоретической модели проводимого исследования
<p>ПК-2 Способность использовать специализированные знания в области физики при решении научных и практических задач в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<p>ПК -2.1. Проводит научные изыскания в избранной области экспериментальных и/или теоретических физических исследований в соответствии с профилем подготовки в зависимости</p>	<ul style="list-style-type: none"> - применение научного оборудования и современной приборной базы для проведения необходимых исследований (в зависимости от специфики объекта исследования) - применение основных закономерностей формиро-

	<p>от специфики объекта исследования.</p> <p>ПК -2.2. Применяет теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.</p> <p>ПК -2.3. Использует специализированные знания в области физики при выборе методов расчета, проведении статистического анализа экспериментальных данных в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<p>вания результатов эксперимента (в зависимости от специфики объекта исследования)</p> <p>- применение методов моделирования объектов проводимого научного исследования (в зависимости от специфики объекта исследования)</p> <p>- использование специализированных знаний (в зависимости от объекта исследований) при постановке и проведении эксперимента</p>
--	--	--

4. Место практики в структуре ОПОП

Практика является составной частью учебных программ подготовки бакалавров.

Производственная практика, научно-исследовательская работа, реализуется кафедрами физического факультета НГУ, определяющими специфику подготовки бакалавров на основании тематики научных исследований подразделений организаций и институтов СО РАН, в соответствии с заключенными договорами³ на практику и практическую подготовку.

Производственная практика, научно-исследовательская работа базируется на знаниях, полученных по результатам общей базовой подготовки в рамках программы бакалавриата.

Производственная практика, научно-исследовательская работа реализуется в рамках седьмого и восьмого семестров (четвертый курс бакалавриата) и является основным видом практик и призвана сформировать у обучающихся профессиональные навыки практической деятельности в научной сфере.

5. Объем и продолжительность практики

Производственная практика, научно-исследовательская работа - 18 зачетных единиц (648 часов). Производственная практика, научно-исследовательская работа проводится дискретно (распределено), в соответствии с календарным учебным графиком.

³ Список организаций, заключивших договора на практику и практическую подготовку представлен в Приложении 1

6. Содержание практики

Таблица 6.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа с преподавателем / Консультации в период занятий		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
7.	Вводный инструктаж по технике безопасности. Назначение/выбор научного руководителя. Выбор темы научного исследования. Составление плана проведения научно-исследовательской работы.	1-2	4			4		
8.	Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации. Написание, оформление отчета по практике.	3-16	234			58	176	
9.	Отчет на заседании кафедры по результатам выполнения плана практики.	17	12			2	10	
10.	Дифференцированный зачет	17	2					2
11.	Всего за семестр		252			64	186	2
8 семестр								
12.	Выполнение индивидуального задания согласно плану работ. Сбор, обработка и анализ полученной информации.	1-12	382			126	256	
13.	Отчет на заседании кафедры по результатам выполнения плана практики.	12	12			2	10	
14.	Дифференцированный зачет	12	2					2
15.	Всего за отчетный период	1-12	396			128	266	2
16.	ИТОГО		648			192	452	4

Производственная практика, научно-исследовательская работа осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого студентом в рамках, утвержденных кафедрой направления тематики научного исследования с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

Общее учебно-методическое руководство производственной практикой, научно-исследовательской работой осуществляется на кафедре, которая назначает научного руководителя и утверждает тематику научного исследования студента на заседании кафедры. Научный руководитель назначается кафедрой из числа высокопрофессиональных специалистов, как правило, кандидатов и докторов наук

Научный руководитель:

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

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

Перечень основных разделов практики:

1. *Теоретическая подготовка* (выбор и обоснование темы исследования; составление рабочего плана и графика выполнения исследования (под руководством научного руководителя));
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 седьмого семестра и 12 недели восьмого семестра студент предоставляет на заседании кафедры устный отчет и презентацию по теме своего научного исследования, отвечает на вопросы. Во время обсуждения работы студента оценивается усвоение компетенций и с учетом этого, а также отзыва научного руководителя принимается решение об аттестации студента. По итогам аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).
4. *Представление отчета о научно-исследовательской работе*: студент обобщает собранный материал в соответствии с программой практики; определяет его достаточность и достоверность, составляет библиографии по теме научно-исследовательской работы. По итогам прохождения производственной практики в восьмом семестре студент готовит презентацию по результатам своей научно-исследовательской работы и устный отчет, который заслушивается и обсуждается (отчет – 10 минут, ответы на вопросы – 10 минут, отзыв научного руководителя – 10 мин) на заседании кафедры. Во время обсуждения работы студента оценивается усвоение компетенций. Зачет выставляется в том случае, если заявленные про-

граммой 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 бакалавром программы практики на разных этапах обучения используются различные формы контроля и отчета:

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

Промежуточная аттестация по практике проводится по итогам завершения каждого семестра в виде дифференцированного зачета. Зачет проводится в виде защиты отчета (презентации) на заседании кафедры, в ходе которого обучающемуся задаются вопросы по теме его научной работы и смежным темам, оценивается знание обучающимся состояния дел в области проводимых исследований, понимания собственных задач, качество предоставленных результатов, полученных в ходе экспериментов, адекватность подходов, избранных методов исследования, корректность сделанных замечаний и выводов. Для участия в обсуждении презентации приглашаются руководители и сотрудники профильных подразделений организации, в которой проходит практика. В обязательном порядке в слушании принимают участие все студенты группы, проходящей практику. Рамки вопросов к студенту охватывают все области его практической деятельности и предназначены для выяснения уровня усвоенных им компетенций. При выставлении оценки по практике учитывается мнение научного руководителя обучающегося, полноты и качества отчёта, результатов защиты отчёта. Показатели оценивания компетенций представлены в Таблице 12.1.

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

Литература

Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.

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

Ресурсы сети Интернет

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

9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе

Размещение учебно-методических материалов:

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

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.

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 производственной практике

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

Таблица 12.1 Критерии и шкала оценки уровня сформированности компетенций.

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	
<p><u>Полнота знаний.</u> Уровень знаний соответствует программе подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - все необходимые задания и план практики выполнены в установленный срок; - предоставлена полная отчетная документация по данным заданиям, нет замечаний в их выполнении; <p><u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u> Продемонстрированы все основные умения, показаны при этом высокий уровень профессиональной компетентности в рамках практики, а также проявлены в работе самостоятельность, творческий подход</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «отлично».</p> <p><u>Отчет (презентация).</u> Отчет по итогам работы оформлен и представлен в соответствии с требованиями.</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u> Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения стандартных и сложных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>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 форм 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)</p>	Отлично
<p><u>Полнота знаний.</u> Уровень знаний соответствует программе подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; 	<p>Работа выполнена на высоком научном и организационно-методическом уровне, проявлена инициативность, самостоятельность при решении практических задач, но в отдельных частях работы допущены незначительные ошибки, в</p>	Хорошо

<p>- все необходимые задания и план практики выполнены, но имеет небольшие недоработки и замечания в их выполнении;</p> <p>- отчетная документация содержит отдельные недочеты, связанные с глубиной анализа материала</p> <p><u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u></p> <p>Продемонстрированы все основные умения; имеется базовый набор навыков; проявлена инициатива в работе.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «хорошо».</p> <p><u>Отчет (презентация).</u></p> <p>Отчет по итогам работы оформлен и представлен в соответствии с требованиями.</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u></p> <p>При ответе дополнительные вопросы допускает незначительные ошибки.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u></p> <p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>конечном итоге отрицательно не повлиявшие на результаты проделанной работы, имеется положительный отзыв руководителя практики (базовый уровень освоения компетенций)</p>	
<p><u>Полнота знаний.</u></p> <p>Минимально допустимый уровень знаний:</p> <p>- достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики;</p> <p>- задания и план практики выполнены не полностью и есть значительные недоработки и замечания в их выполнении</p> <p><u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u></p> <p>Продемонстрированы частично основные умения; в ходе практики обнаружена недостаточная развитость основных навыков, не проявлена инициатива в работе, не показаны умения на практике применять полученные знания, допущены ошибки в постановке и решении задач. Имеет существенные замечания.</p> <p><u>Оценка научного руководителя</u></p> <p>Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно»;</p>	<p>Выполнен 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)</p>	<p>Удовлетворительно</p>

<p><u>Отчет (презентация)</u> На презентации отчета по итогам работы продемонстрировал знания, умения, навыки основных положений программы практики.</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u> На дополнительные вопросы отвечает не полностью, без теоретического обоснования.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная наработка по большинству практических задач.</p>		
<p><u>Полнота знаний.</u> Уровень знаний ниже минимальных требований:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - задания и план практики не выполнены или выполнены не полностью и есть значительные недоработки и замечания в их выполнении. <p><u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u> Не продемонстрированы систематизированные знания, умения, навыки по программе практики.</p> <p><u>Оценка научного руководителя</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента «неудовлетворительно».</p> <p><u>Отчет (презентация)</u> Не представлен весь перечень отчетной документации по практике.</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u> Не отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>	<p>Не 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. Нарушения прохождения практики отражены в отзыве научного руководителя, с рекомендацией оценки «неудовлетворительно. (уровень усвоения компетенций не сформирован)</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

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

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

направленность (профиль): **Физическая информатика**

Форма обучения: **очная**

Ответственный за образовательную программу:
д.ф-м. н., проф. Цыбуля С.В.

Новосибирск, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи практики	34
2. Вид, тип, способ и форма проведения практики	34
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	34
4. Место практики в структуре ОПОП	39
5. Объем и продолжительность практики	39
6. Содержание практики.....	40
7. Формы отчетности и промежуточной аттестации по итогам практики.....	41
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики.....	42
9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе.....	42
10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	42
11. Описание материально технической базы, необходимой для проведения практики....	42
12. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по производственной практике	43

1. Цели и задачи практики

Цель производственной практики, преддипломной практики в рамках программы подготовки бакалавров 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 научно-исследовательской работы, овладению необходимыми для физика-исследователя 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;
- формирование навыков критического анализа экспериментальной информации;
- овладение приемами планирования и организации работы в рамках коллективных проектов, развитие способности эффективно выполнять отведенную роль в научных исследованиях;
- участие в обработке полученных результатов научных 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: дискретно (распределено), в соответствии с календарным учебным графиком.

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

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

Таблица 3.1

Результаты освоения образовательной программы		Индикаторы	Результаты обучения по практике
Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование компетенции		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск и обработку информации в соответствии с поставленной задачей. УК-1.2. Проводит критический анализ информации.	- выполнение поиска, критического анализа научной литературы по заданной тематике исследований - выполнение поиска, критического анализа источников информации для

		УК-1.3 Решает поставленные задачи с применением системного подхода.	дальнейшего возможного их использования в решении задач профессиональной деятельности - выполнение системного подхода к решению поставленных задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели. УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задачи, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	- определение и выполнение задач, взаимосвязанных по формату решений в рамках поставленной цели - выбор и применение действующих правовых норм, ресурсов и ограничений для поиска оптимального способа решения поставленной профессиональной задачи
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Оценивает свои возможности для выполнения определенной работы в команде с учетом поставленной цели. УК-3.2 Эффективно взаимодействует с другими членами команды в процессе совместной деятельности. УК-3.3. Участвует в обсуждении хода и результатов командной работы на разных этапах ее осуществления.	- выполнение нормативов техники безопасности на рабочем месте - эффективное выполнение служебных обязанностей в подразделении, в том числе вежливое, доброжелательное и толерантное общение со всеми членами коллектива - планирование и выполнение исследовательских работ для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Реализует устную и письменную коммуникацию с учетом контекста взаимодействия. УК-4.2. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на русском языке с учетом существующих коммуникативных и этических норм. УК-4.3. Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на	- выполнение правил и этических норм деловой коммуникации на русском и иностранном языках - написание и представление к публикации статей на русском и иностранном языках - представление докладов в рамках участия в различных мероприятиях (конференции, симпозиумы и т.п.) на русском и иностранном языках

		иностранном языке с учетом существующих коммуникативных и этических норм.	- использование навыков письменного аргументированного изложения собственной точки зрения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Планирует свою деятельность и эффективно использует свое время и иные ресурсы в рамках реализуемого проекта или проводимого исследования. УК-6.2. Определяет задачи саморазвития и профессионального роста с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения.	- выполнение плана-графика по решению поставленных задач - выполнение актуальных задач по решению реализуемого проекта или проводимого исследования - использование необходимых ресурсов для выполнения поставленной цели - использование навыков работы в едином информационном пространстве по целенаправленному поиску литературных источников по тематике ВКР
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		ОПК-1.1. Применяет математический аппарат, теоретические и методологические основы математических дисциплин для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней областях. ОПК -1.2. Использует теоретические основы базовых разделов математических и естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач в области физики и смежных с ней областях. ОПК -1.3 Работает с учебной литературой в области физики и смежных с ней областях, необходимых в профессиональной деятельности. ОПК-1.4 Использует терминологию и понятийный аппарат базовых физико-математических дисциплин.	- выполнение поставленной научной задачи с применением теоретических и практических знаний полученных в рамках базовой подготовки в области физических и математических дисциплин - использование учебной и научной литературы для решения поставленной научной задачи в рамках проводимых исследований - использование научной терминологии и понятийного аппарата при оформлении полученных результатов проведенных исследований - выполнение поставленной научной задачи с применением необходимой методологии

<p>ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ОПК - 2.1. Применяет теоретические основы и базовые знания для проведения научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики.</p> <p>ОПК – 2.2. Применяет современную приборную базу (в том числе сложное физическое оборудование) для организации научного исследования.</p> <p>ОПК – 2.3. Применяет различные методы обработки и системы анализа экспериментальных данных.</p> <p>ОПК -2.4. Проводит научные изыскания в избранной области экспериментальных и/или теоретических физических исследований.</p> <p>ОПК -2.5. Выявляет ключевые проблемы исследуемой области.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение эксперимента с применением современной приборной базы (в зависимости от специфики метода) - выполнение эксперимента с применением необходимой методологии научных исследований (в зависимости от тематики проводимых исследований)
<p>ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК - 3.1. Применяет различные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности.</p> <p>ОПК – 3.2. Применяет основные приемы, возможности и правила работы со стандартными и специализированными программными продуктами при решении профессиональных задач.</p> <p>ОПК – 3.3. Применяет методологию поиска научной и технической информации в</p>	<ul style="list-style-type: none"> - использование пакетов программ для осуществления и первичной обработки данных эксперимента - использование современного программного обеспечения для хранения и обработки экспериментальных данных - применение методологии поиска необходимой научной информации в Интернет-ресурсах (в зависимости от тематики проводимых исследований) - владение основными приемами и правилами работы со стандартными и специализированными

	<p>сети Интернет и специализированных базах данных.</p> <p>ОПК -3.4. Использует информационно-коммуникационные и компьютерные технологии для представления результатов профессиональной деятельности научному сообществу, соблюдая требования информационной безопасности</p>	<p>программными продуктами при решении профессиональных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> - представление научному сообществу результаты своих исследований при помощи информационно-коммуникационных и компьютерных технологий
<p>ПК-1 Способность использовать специализированные знания в области физики при построении теоретических моделей физических явлений и процессов в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<p>ПК 1.1 Применяет специализированные знания в области физики при воспроизведении учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты.</p> <p>ПК 1.2 Использует специализированные знания при проведении научных изысканий в избранной области</p> <p>ПК 1.3. Выбирает наиболее эффективные методы построения теоретических моделей физических явлений и процессов в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p> <p>ПК 1.4. Анализирует закономерности изучаемых процессов и явлений с позиций общих законов физики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - осуществление поиска и применения специализированной литературы по решению поставленных задач в области избранной профессиональной деятельности - владение специализированными знаниями (в зависимости от объекта исследований) при постановке и проведении теоретического анализа исследования и (или) эксперимента - владение различными методами/методиками проведения научных исследований (в зависимости от объекта исследований) - проведение анализа закономерностей при постановке эксперимента и (или) построении теоретической модели проводимого исследования
<p>ПК-2 Способность использовать специализированные знания в области физики при решении научных и практических задач в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<p>ПК -2.1. Проводит научные изыскания в избранной области экспериментальных и/или теоретических физических исследований в соответствии</p>	<ul style="list-style-type: none"> - владение навыками использования научного оборудования и современной приборной базы для проведения необходимых

	<p>с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.</p> <p>ПК -2.2. Применяет теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.</p> <p>ПК -2.3. Использует специализированные знания в области физики при выборе методов расчета, проведении статистического анализа экспериментальных данных в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования</p>	<p>исследований (в зависимости от специфики объекта исследования)</p> <ul style="list-style-type: none"> - владение навыками использования основных закономерностей при формировании результатов эксперимента (в зависимости от специфики объекта исследования) - владение методами моделирования объектов проводимого научного исследования (в зависимости от специфики объекта исследования) - владение специализированными знаниями (в зависимости от объекта исследований) при постановке и проведении эксперимента
--	--	--

4. Место практики в структуре ОПОП

Производственная практика, преддипломная практика является составной частью учебных программ подготовки бакалавров.

Общее учебно-методическое руководство производственной практикой, преддипломной практикой осуществляется одной из кафедр физического факультета НГУ, которая назначает научного руководителя и утверждает тему ВКР студента на заседании кафедры. Научный руководитель назначается кафедрой из числа высокопрофессиональных специалистов, как правило, кандидатов и докторов наук

Производственная практика, преддипломная практика базируется на знаниях, полученных по результатам общей базовой подготовки в рамках программы бакалавриата.

Производственная практика, преддипломная практика реализуется в рамках восьмого семестра (четвертый курс бакалавриата) и призвана закрепить сформированные у обучающихся профессиональные навыки практической деятельности в научной сфере. На заключительном этапе (8 семестр) производственная практика, преддипломная практика, выполняет функции по закреплению практического опыта в исследовании актуальной научной проблемы, и включает обработку и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий, а также подбор необходимых материалов к выполнению и выполнение выпускной квалификационной работы.

5. Объем и продолжительность практики

Производственная практика, преддипломная практика - 2 зачетных единицы (72 часа).

6. Содержание практики

Таблица 6.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	
				Лекции	Практические занятия	Индивидуальная работа с преподавателем / Консультации в период занятий		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 семестр								
17.	Выполнение индивидуального задания в соответствии с выбранной темой ВКР: разработка плана ВКР; изучение литературных источников, подбор и изучение методик, нормативных материалов; работа над первой главой ВКР; работа над второй главой ВКР; сбор и анализ необходимой информации. Систематизация полученной информации, оформление ВКР.	13-16	68			18	50	
18.	Подготовка и представление отчета-презентации проекта ВКР на заседании кафедры.	17	2			2		
19.	Дифференцированный зачет	17	2					2
20.	Всего за отчетный период	13-17	72			20	50	2

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

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

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

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

Перечень основных разделов производственной практики, преддипломной практики:

1. *Представление отчета о работе над ВКР (предзащита ВКР)*: студент обобщает собранный материал в соответствии с программой практики; определяет его достаточность и достоверность, составляет библиографию по теме научно-исследовательской работы. По итогам прохождения производственной практики, преддипломной практики в восьмом семестре студент готовит презентацию по итогам работы над ВКР и устный отчет, который заслушивается и обсуждается (отчет – 10 минут, ответы на вопросы – 10 минут, отзыв научного руководителя – 10 мин) на заседании кафедры. Во время обсуждения работы студента оценивается усвоение компетенций. Зачет выставляется в том случае, если заявленные программой практики компетенции, сформированы не ниже порогового уровня. По итогам аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

2. По окончании прохождения преддипломной практики студент 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 бакалавром программы преддипломной практики студент еженедельно предоставляет отчет научному руководителю:

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

Промежуточная аттестация по производственной практике, преддипломной практике проводится по итогам завершения отчетного периода в виде дифференцированного зачета по «пятибальной» шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Зачет проводится в виде презентации итогов работы над ВКР на заседании кафедры, в ходе которого обучающемуся задаются вопросы по теме его научной работы и смежным темам, оценивается знание обучающимся состояния дел в области проводимых исследований, понимания собственных задач, качество предоставленных результатов, полученных в ходе экспериментов, адекватность подходов, избранных методов исследования, корректность сделанных замечаний и выводов. Для участия в обсуждении презентации приглашаются руководители и сотрудники профильных подразделений организации, в которой проходит практика. В обязательном порядке в слушании принимают участие все студенты

группы, проходящей практику. Рамки вопросов к студенту охватывают все области его практической деятельности и предназначены для выяснения уровня усвоенных им компетенций. При выставлении оценки по практике учитывается мнение научного руководителя обучающегося, полноты и качества отчёта, результатов защиты отчёта. Показатели оценивания компетенций представлены в Таблице 12.1.

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

Литература

Текущая периодическая литература, имеющаяся в библиотеке НГУ.

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

ресурсы сети Интернет

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

9. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе

Размещение учебно-методических материалов:

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

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.

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 практике 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 производственной практике

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

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

Таблица 12.1 Критерии и шкала оценки уровня сформированности компетенций.

Критерии оценивания результатов обучения		Шкала оценивания
Итоги работы в семестре	Выпускная квалификационная работа	
<p><u>Полнота знаний.</u> Уровень знаний соответствует программе подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - достигнуты все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики; - все необходимые задания и план практики выполнены в установленный срок; - предоставлена полная отчетная документация по данным заданиям, нет замечаний в их выполнении; <p><u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u> Продemonстрированы все основные умения, показаны при этом высокий уровень профессиональной компетентности в рамках практики, а также проявлены в работе самостоятельность, творческий подход</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	Отлично

<p>Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «отлично».</p> <p><u>Отчет (презентация) ВКР.</u></p> <p>Отчет по итогам работы над ВКР оформлен и представлен в соответствии с требованиями.</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u></p> <p>Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u></p> <p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения стандартных и сложных практических (профессиональных) задач.</p>	<p>их анализ и предложены варианты решений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – обозначены проблемные вопросы в соответствующей области, проведен их анализ и предложены варианты решений. (продвинутый уровень освоения компетенций) 	
<p><u>Полнота знаний.</u></p> <p>Уровень знаний соответствует программе подготовки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; - отчетная документация содержит отдельные недочеты, связанные с глубиной анализа материала <p><u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u></p> <p>Продемонстрированы все основные умения; имеется базовый набор навыков; проявлена инициатива в работе.</p> <p><u>Оценка научного руководителя.</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «хорошо».</p> <p><u>Отчет (презентация) ВКР.</u></p> <p>Отчет по итогам работы над ВКР оформлен и представлен в соответствии с требованиями.</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u></p> <p>При ответе дополнительные вопросы допускает незначительные ошибки.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u></p> <p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся</p>	<ul style="list-style-type: none"> – недостаточно глубокое изложение основных теоретических положений и категорий; – работа характеризуется достаточно логичным и последовательным изложением теоретического материала, – содержит грамотно изложенную теоретическую базу, критический обзор литературных и нормативных источников, – работа носит характер завершеного научного исследования, – продемонстрированы навыки проведения научных исследований, обоснованных недостаточно аргументированными выводами и рекомендациями; – выявлены проблемные вопросы по теме исследования, проведен их анализ и предложены варианты решений. (базовый уровень освоения компетенций) 	<p>Хорошо</p>

<p>знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p>		
<p><u>Полнота знаний.</u> Минимально допустимый уровень знаний: - 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</p> <p><u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u> Продемонстрированы частично основные умения; в ходе практики обнаружена недостаточная развитость основных навыков, не проявлена инициатива в работе, не показаны умения на практике применять полученные знания, допущены ошибки в постановке и решении задач. Имеет существенные замечания.</p> <p><u>Оценка научного руководителя</u> Научный руководитель оценил практическую деятельность студента на «удовлетворительно»;</p> <p><u>Отчет (презентация) ВКР</u> На презентации отчета по итогам работы над ВКР продемонстрировал знания, умения, навыки основных положений программы практики.</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u> На дополнительные вопросы отвечает не полностью, без теоретического обоснования.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u> Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная наработка по большинству практических задач.</p>	<p>– неглубокое 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. (пороговый уровень освоения компетенций)</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p><u>Полнота знаний.</u> Уровень знаний ниже минимальных требований: - достигнуты не все основные цели и задачи, поставленные перед обучающимся в ходе практики;</p>	<p>– отсутствует изложение основных теоретических положений и категорий по теме исследования, – работа характеризуется нелогичным и непоследовательным изложением теоретического материала,</p>	<p>Неудовлетворительно</p>

<p>- задания и план практики не выполнены или выполнены не полностью и есть значительные недоработки и замечания в их выполнении.</p> <p><u>Наличие умений, навыков (владение опытом).</u></p> <p>Не продемонстрированы систематизированные знания, умения, навыки по программе практики.</p> <p><u>Оценка научного руководителя</u></p> <p>Научный руководитель оценил практическую деятельность студента «неудовлетворительно».</p> <p><u>Отчет (презентация) ВКР</u></p> <p>Не представлен весь перечень отчетной документации по практике.</p> <p><u>Дополнительные вопросы.</u></p> <p>Не отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p><u>Характеристика сформированности компетенции.</u></p> <p>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.</p>	<p>– содержит неграмотно изложенную теоретическую базу, отсутствует критический обзор литературных и нормативных источников,</p> <p>– работа не носит характер завершеного научного исследования.</p> <p>– работа не имеет практической значимости. (уровень усвоения компетенций не сформирован)</p>	
---	---	--

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

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

1. Правила работы в научном и образовательном коллективе; нормы охраны труда.
2. Использование информационных технологий для получения информации.
3. Использование поисковых систем учебной и справочной литературы в библиотечных и электронных каталогах; правила пользования учебной и справочной литературой.
4. Использование целенаправленного поиска образовательных и научных источников по теме выпускной квалификационной работы.
5. Использование математического аппарата, необходимого для решения профессиональных задач в области физики и смежных с ней дисциплин.
6. Использование теоретических и методологических основ смежных с физикой математических дисциплин и способы их применения при решении конкретных физических задач.
7. Использование графического редактора для оформления схем эксперимента или исследовательской установки.
8. Приемы поиска информации на сайтах научных журналов.
9. Направления и состояние современных физических исследований, относящиеся к теме выпускной квалификационной работы.
10. Методы поиска научной информации с использованием различных источников.
11. Тема выпускной квалификационной работы, ее актуальность.
12. Методы планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных.
13. Правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования.
14. Правила оформления текущей, рабочей информации, полученной в ходе выполнения исследований.

15. Объяснение используемого учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты.
16. Как самостоятельно работать со специализированной литературой.
17. Теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики.
18. Измерительные методы определения физических величин и методы расчета.
19. Основные принципы и методы обработки результатов измерений, оценка погрешности измеряемых величин.
20. Современные методы статистического анализа данных, программные и программно-технические системы анализа экспериментальных данных.
21. Теоретические основы, основные понятия, законы и модели основных разделов физики.
22. Теоретические основы физических явлений, изучаемых в избранной области физических исследований.
23. Теоретические основы физических методов исследований.
24. Нормативно-правовые документы регламентирующие работы по подготовке и составлению отчетов.
25. Приборная база и оборудование, используемые в рамках выполнения научно-исследовательских работ при подготовке выпускной квалификационной работы.
26. 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 новые научно-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 академического (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.

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 научно-исследовательских и других работ, обосновывающих разработку объекта 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.

Требования к оформлению стандартного печатного текста ВКР:

- работа 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 – полуторный;
- в) шрифт- 14, Times New Roman;
- г) 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);
- д) каждый абзац печатается с красной строки;
- е) формулы набираются на ПК или же вписываются от руки черным цветом (смешанный вариант – частично набрано, частично вписано – не допускается);
- ж) библиографический указатель должен быть выполнен в соответствии с действующими стандартами;
- з) фотоснимки, схемы либо вклеиваются в работу, либо сканируются и вставляются как рисунки;
- и) 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";

к) объем работы: бакалавр – не более 50 страниц.

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

Кафедра автоматизации физико-технических исследований

1. Разработка программных средств для технологической подготовки процесса лазерной 3D-микрообработки.
2. Разработка технологического языка для описания алгоритмов шахтной стволовой сигнализации.
3. Трансляция SDL спецификаций распределенных систем в сетевые модели.
4. Адаптивная оптимизация виртуальных и интерфейсных вызовов в статическом компиляторе.
5. Программный комплекс для юстировки механического привода монохроматора.
6. Применение графических процессоров для поиска составных мотивов РНК-белковых взаимодействий.
7. Программный комплекс высокопроизводительного лазерного доплеровского анемометра.
8. Автоматизация электротермического испарителя проб для атомно-абсорбционного спектрометра.
9. Разработка подсистемы следования по заданному пути беспилотного автомобиля и подсистемы тестирования.
10. Технологии создания и использования больших таблиц имён.
11. Разработка и реализация метода построения карты дна с использованием автономного подводного робота.
12. Обработка данных для неприжимного плотностного гамма-гамма каротажа.
13. Оптимизация рассылки данных для трейдинговой системы.
14. Разработка средств отладки в среде Ugene Workflow Designer.
15. Создание программного имитатора оптико-механических узлов Большого Солнечного Вакуумного Телескопа.

Кафедра физико-технической информатики

1. Программное обеспечение системы журналирования ускорительного комплекса.
2. Программное обеспечение системы электростатических датчиков положения пучка в коллайдере ВЭПП-2000.
3. Создание методики измерения трехмерных трехкомпонентных полей скорости.
4. Подсистема оперативного анализа данных на детекторе КМД-3.
5. Управление электроникой сбора данных детектора КМД-3.
6. Программное обеспечение для анализа данных с детекторов на основе ГЭУ в составе СРРЭ эксперимента КЕДР.
7. Алгоритмы калибровки торцевого калориметра детектора КМД-3.
8. Программа визуализации данных, регистрируемых детектором КМД-3, на основе пакета EVE.
9. Численное исследование термодинамических и термоупругих процессов при прямом лазерно-индуцированном переносе вещества.
10. Веб-сайт мониторинга и управления детектора КМД-3.
11. Разработка алгоритма получения длины поглощения в аэрогеле методом Монте Карло с использованием Geant4.
12. Развитие инфраструктуры системы автоматизации ускорительного комплекса ВЭПП-2000.

13. Устройство защиты и блокировки системы формирования магнитного поля установки ГДЛ.
14. Графическое представление динамики контролируемых параметров системы сбора данных детектора СНД.

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
Институт катализа им Г.К. Борескова (ИК СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,5
Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе (ИТ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,1
Институт химической биологии и фундаментальной медицины (ИХБФМ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,8
Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева (ИГиЛ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,15
Институт автоматики и электрометрии (ИАиЭ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.ак.Коптюга, 1
Институт лазерной физики (ИЛФ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,13/3
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева (ИНХ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,3
Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова (ИФП СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,13
Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера (ИЯФ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,11
Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского (ИХКГ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, Институтская,3
Институт твердого тела и механохимии (ИХТТМ СО РАН)	630128, г.Новосибирск, Кутателадзе, 18
Институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова (НИОХ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,9
Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича	630090, г.Новосибирск, Институтская,4/1
Институт археологии и этнографии (ИАЭТ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,17
Институт систем информатики им. А.П. Ершова (ИСИ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,6

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука	630090, г.Новосибирск, пр.ак.Коптюга, 3
Институт цитологии и генетики (ИЦиГ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,10
Институт молекулярной и клеточной биологии (ИМиКБ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,8/2
Институт "Международный томографический центр" (МТЦ СО РАН)	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Ржанова, 3а
Сколковский институт науки и технологий	Московская область, Одинцовский район, деревня Сколково, ул.Новая, 100
Институт хроматографии "ЭкоНова"	630090, г.Новосибирск, Инженерная,28
Институт геологии и минерологии	630090, г.Новосибирск, пр.ак.Коптюга, 3
Конструкторско-технологический институт (КТИ НП СО РАН)	630090, г.Новосибирск, Русская, 41
ООО "Международный Научный Центр по Теплофизике и Энергетике" (ООО "МНЦТЭ")	630128, г.Новосибирск, Кутателадзе, 7/11
ООО "Сигнатек"	630090, г.Новосибирск, Инженерная,22
ЗАО "Сибирский научно-исследовательский и испытательный центр медицинской техники"	630015, г.Новосибирск, Промышленная, 1
ООО "ВЕЛВЕТЕК Системз"	630055, г.Новосибирск, Героев Труда, 35а
ООО "Сигма-Про"	630090, г.Новосибирск, Инженерная,28
ЗАО "Аэрозащита"	630090, г.Новосибирск, Инженерная,20
ООО "Академлаб"	630090, г.Новосибирск, Инженерная,21
ООО "УНИПРО"	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,6/1
ООО "ЦЭДР"	630128, г.Новосибирск, ул.Демакова, 27.корп.1, оф.10
ООО "ГРАНЧ"	630015. г.Новосибирск, ул.Королева,40, корп.1
АО "Новосибирский приборостроительный завод"	630049, г.Новосибирск, ул.Д.Ковальчук, 179/2
ЗАО "ЛЕДАС"	630090, г.Новосибирск, пр.Академика Лаврентьева,6

ООО "Стрим-контроль"	630090, г.Новосибирск, Инженерная,20
АО НПК "Импульс-проект"	630073, г.Новосибирск, м-н Горский. 10, пом.13
АО "Европейский медицинский центр"	129090, г.Москва, ул.Щепкина,35
ООО "Тюбол центр НСК"	630090, г.Новосибирск, Инженерная.24. пом.65
Иркутский государственный университет (ФГБОУ ВО "ИГУ")	664003, г.Иркутск, Карла Маркса, 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ \

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Физический факультет

Кафедра Выберите элемент.

КУРСОВАЯ РАБОТА

«Название»

Выполнил: студент гр. № группы

Ф.И.О. студента полностью

Работа выполнена

в название института

Лаборатория название лаборатории

Научный руководитель:

Ученая степень

Ф.И.О. научного руководителя

«__» _____ 20__ г.

Оценка _____

«__» _____ 20__ г.

Рекомендации: _____

Новосибирск 20__

Студент ___ Ф.И.О. (полностью) _____

Группа _____

Научный руководитель _____

Тема курсовой работы (*здесь необходимо указать тему курсовой работы*)

ОТЧЕТ

по проведению учебной практики, ознакомительной практики

1. Место прохождения практики (институт, лаборатория)*

2. Задачи и цель практики. (*здесь можно указать с какими основными направлениями научной деятельности организации и научными тематиками подразделения, в котором непосредственно проходит практика ознакомился обучающийся; какой приобрел первоначальный практический опыт*).

3. В соответствии с Планом-графиком выполнены следующие задания: (*далее можно указать даты*)

- разработан план работы над курсовой работой.

4. Подготовка и оформление курсовой работы:⁴

Отчёт составляется в свободной форме - за основу можно взять аннотацию или часть курсовой работы, где единым текстом описываются следующие аспекты:

- цель и задачи курсовой работы (*можно при желании указать также и мотивацию, то есть, почему выбрана именно такая тема работы, исследований*);

- проведен обзор теоретического материала по тематике исследования (*можно указать использованную литературу*);

- осуществлен подбор и изучение методик проведения исследований по заданной тематике (*можно указать методики*);

- проведены экспериментальные исследования (*какие исследования/эксперименты проведены*);

- проведены обработка и анализ полученных результатов с помощью (*можно указать какие программы применялись для обработки результатов исследования*);

- оформлена статья (тезисы) для представления на конференции и т.п. (*не обязательно*);

- оценка и анализ результатов проведенных исследований.

« ___ » _____ 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 и над курсовой работой*).

Оценка работы студента за отчетный период с « ___ » 02. 20 ___ г. по « ___ » 05.20 ___ г.

*Поля обязательные к заполнению

⁴ Оформление курсовой работы должно соответствовать Положению о порядке выполнения курсовых работ, принятом на заседании учёного совета физического факультета 19.11.2015

Оценка _____

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

Оценка работы студента за отчетный период с « ____ » 02. 20 ____ г. по « ____ » 05.20 ____ г.
Отчет по практике заслушан на заседании кафедры от « ____ » _____ 20 ____ г.
(также можно кратко отметить положительные/отрицательные стороны работы обучающегося в период прохождения практики, выполнение поставленных задач и плана прохождения практики, представление презентации курсовой работы, ответов на вопросы, сформированность компетенций (см. п.п. 7, 12 РПД Практики (учебная практика)).

Оценка. _____

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

