

Документ подписан простой электронной подписью	МИНОВЕР НАУКИ РОССИИ	
Информация о владельце:	Федеральное государственное бюджетное образовательное	
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич	учреждение высшего образования	
Должность: Ректор	«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 17.06.2025 12:32:41	Рабочая программа практики "Производственная практика (научно-исследовательская работа)" по направлению	стр. 1
Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322377	подготовки (специальности) 24.03.03 "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	

Рабочая программа практики*

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Направление подготовки (специальность)

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль)

Баллистика и гидроаэродинамика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2025

*Рабочая программа практики адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2025 г.



Содержание

1. Общие положения по практике
2. Место практики в структуре образовательной программы
3. Перечень планируемых результатов обучения
4. Объем практики
5. Содержание практики
6. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
7. Перечень литературы
8. Перечень информационных технологий
9. Описание материально-технической базы
10. Иные сведения и (или) материалы
11. Специальные условия освоения практики обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Целью научно-исследовательской работы является проработка теоретических вопросов в рамках выбранной направленности подготовки.

Студенты занимаются научно-исследовательской работой на кафедре или в другой организации – партнере кафедры, подготавливая материал для квалификационной работы. Содержание НИР определяется тематикой текущих научных исследований персонально для каждого студента. Научно-исследовательская работа направлена на развитие способностей студентов применять полученные знания для решения конкретных научно-исследовательских задач следующего характера:

- разработка или изучение методики проведения физического исследования;
- изучение научной литературы по теме исследования;
- выполнение экспериментальной (расчетной) части исследования;
- освоение методики обработки результатов и оценки их достоверности;
- разработка программного обеспечения;
- изучение, использование и разработка математических моделей, описывающих изучаемое физическое явление.

Тематика задач может быть скорректирована студентом с согласия научного руководителя в соответствии с задачами научного исследования в рамках выполнения квалификационной работы.

Проведение практики осуществляется на базе выпускающей кафедры, в лабораториях ЧелГУ или в производственных условиях той организации, которая в своей работе имеет данное направление подготовки.

Прохождение практики возможно в рамках общественного проекта для решения социально значимых задач.

Вид практики: производственная практика.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способы проведения: стационарная, выездная.

Результаты обучения по практике направлены на достижение индикаторов:

ОПК-1.1. Знать теорию и основные законы в области естественнонаучных и инженерных дисциплин.

ОПК-1.2. Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок в области баллистики и гидроаэродинамики; о способах планирования и организации исследований.

ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам.

ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки) в области баллистики и гидроаэродинамики: проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.

ПК-2.1. Обладает знаниями о структуре и правилах оформления научных отчетов, обзоров и докладов в области баллистики и гидроаэродинамики.

ПК-2.2. Умеет составлять и оформлять результаты научно-исследовательских работ, научные отчеты и доклады в области баллистики и гидроаэродинамики.

ПК-2.3. Имеет практический опыт (навыки) составления и оформления научных отчетов и докладов; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОПОП: Б2.О.02.01(П)

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Линейная алгебра



Рабочая программа практики "Производственная практика (научно-исследовательская работа)" по направлению подготовки (специальности) "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

Математический анализ

Дифференциальные уравнения

Теоретическая механика

Численные методы и математическое моделирование

Учебная практика (научно-исследовательская работа)

Учебная практика (ознакомительная практика)

Программирование

Теория вероятностей и математическая статистика

Физпрактикум по электричеству и магнетизму

Физпрактикум по оптике

Физпрактикум по механике

Современные технологии поиска и обработки информации

Инженерная графика

Методы математической физики

Введение в специальность

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (преддипломная практика)

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

ОПК-1:Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Знать:

Для достижения индикатора ОПК-1.1: базовые естественнонаучные и общинженерные знания

Уметь:

Для достижения ОПК-1.2: понимать, излагать и критически анализировать базовую естественнонаучную и общинженерную информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и методами естественных и инженерных (технических) наук

Владеть:

Для достижения ОПК-1.3: физическими и математическими методами обработки и анализа информации;

ПК-1:Способен применять специализированные знания, полученные в области баллистики и гидроаэродинамики, при проведении научно-исследовательских разработок

Знать:

Для достижения индикатора ПК-1.1: теоретические основы организации и планирования физических исследований

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-1.2: применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов; использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований для конкретных задач;

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-1.3: владеть навыками проведения научных исследований в области баллистики и гидроаэродинамики

ПК-2:Способен использовать навыки составления и оформления научных отчетов, обзоров и докладов

Знать:

Для достижения индикатора ПК-2.1: общие требования к структуре и оформлению научных отчетов и докладов;

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-2.2: составить и правильно оформить научный отчет;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Рабочая программа практики "Производственная практика (научно-исследовательская работа)" по направлению подготовки (специальности) "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 5

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-2.3: навыками составления и оформления научных отчетов; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

По окончании практики обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	базовые естественнонаучные и общеинженерные знания; теоретические основы организации и планирования физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования); методы моделирования различных физических ситуаций; методы работы в различных операционных системах, с научными базами данных; принципы организации информационных систем; основные направления, тенденции, проблемы и достижения в области баллистики и гидроаэродинамики; общие требования к структуре и оформлению научных отчетов и докладов;
3.2 Уметь:	
3.2.1	понимать, излагать и критически анализировать базовую естественнонаучную и общеинженерную информацию, пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и методами естественных и инженерных (технических) наук; корректно поставить задачу, построить модель и выбрать метод исследования; решать конкретные задачи научных исследований с помощью современной аппаратуры; применять полученные в ходе обучения знания в профессиональной деятельности; использовать информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, оценивать порядки изучаемых величин, определять точность и достоверность полученных результатов; использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований для конкретных задач; составить и правильно оформить научный отчет;
3.3 Владеть:	
3.3.1	физическими и математическими методами обработки и анализа информации; современными прикладными программами для изучения объекта научного исследования; методами работы в различных операционных системах, с научными базами данных; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; навыками использования информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности; и владеть навыками проведения научных исследований в области баллистики и гидроаэродинамики; навыками составления и оформления научных отчетов; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану : 216 в том числе : аудиторные занятия : 0 самостоятельная работа : 155,8 контактная работа: 60,2 ИКР: 60,2	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 6

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Наименование разделов	Семестр / Курс	Часов	Литература
	Раздел 1. НИР			



Рабочая программа практики "Производственная практика (научно-исследовательская работа)" по направлению подготовки (специальности) "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
1.1	Подготовительный этап: проведение организационного собрания студентов, проведение инструктажа по охране труда. /ИКР/	6	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19 Л1.20 Л1.21Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.2	Исследовательский этап (проводится в форме практической подготовки): Выбор темы исследования, обоснование ее актуальности с учетом практической необходимости разрешения поставленных вопросов. Формулировка цели и задач НИР. Обзор литературы по теме исследования. Характеристика современного состояния изучаемой проблемы. Обзор и теоретический анализ научной литературы по теме НИР. Постановка задач исследования. Выбор информационных технологий для решения задач НИР. Проведение исследований согласно индивидуальному заданию. Выполняется моделирование (численное моделирование) изучаемых объектов и их свойств. Анализ полученной информации. /Ср/	6	155,8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19 Л1.20 Л1.21Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Л2.7 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6
1.3	Заключительный этап: Оформление результатов проведенного исследования и их согласование с руководителем практики. Подготовка отчета о практике, составление, оформление и защита отчета. /ИКР/	6	56,2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 Л1.11 Л1.12 Л1.13 Л1.14 Л1.15 Л1.16 Л1.17 Л1.18 Л1.19 Л1.20 Л1.21Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Л2.7 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6

6. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ	
6.1. Перечень видов оценочных средств	
Отчеты студентов по производственной практике (научно-исследовательской работе)	
6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации	
<p>Общее руководство научно-исследовательской работой осуществляет ответственный за практику на кафедре. Каждый студент закрепляется за руководителем, который назначается приказом проректора по учебной работе (или заместителя проректора по учебной работе). Руководителем является преподаватель кафедры (как правило, являющийся научным руководителем студента) или сотрудник учреждения, на базе которого студент проходит практику. Для каждого студента-практиканта руководителем практики составляется индивидуальный план работы в соответствии с темой исследовательской работы. В том случае, если практика проходит в другом учреждении, план практики обсуждается с руководителем от организации, выступающей в качестве базы практики.</p> <p>По результатам научно-исследовательской работы студент представляет отчет, форма которого зависит от его индивидуального задания. Текущий контроль осуществляет руководитель практики.</p> <p>Отчет по итогам НИР оформляется на листах стандартного формата А4 (210x297 мм). Каждый лист должен иметь поля: левое (поле подшивки) – 2,5 см, правое – 1,5 см, верхнее – 2,0 см, нижнее - 2,0 см. Отчет должен быть набран</p>	



на компьютере, шрифт Times New Roman Сур или Times NR Сур МТ, кегль 14, междустрочный интервал 1,5 строки. Все графические элементы отчета нумеруются либо сквозной нумерацией, либо по разделам, Например «Рисунок 2.4», «Таблица 3.1». Номер формулы располагается справа от нее в скобках, нумеруются только те формулы, на которые необходима ссылка в тексте.

Отчет должен быть четким, убедительным, логически последовательным. По ходу изложения материала следует приводить необходимые схемы, формулы, графики, таблицы и расчеты. Весь графический и другой дополнительный и достаточно объемный материал (например, инструкции, документы и т.п.) нужно расположить в конце отчета в виде приложений. Объем приложений не ограничен. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием наверху справа страницы слово «ПРИЛОЖЕНИЕ А» прописными буквами и иметь тематический заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Отчет по научно-исследовательской работе является основным документом, характеризующим работу студента во время выполнения НИР. Отчет составляется в соответствии с реально выполненной работой и согласно индивидуальному заданию. Отчет по НИР выполняется в виде пояснительной записки, сброшюрованной из стандартных (формата А4) листов бумаги, и оформляется в соответствии с требованиями правил оформления письменных работ. Объем отчета не более 20 – 25 машинописных страниц.

Примерное содержание отчета по НИР может содержать следующие разделы:

1. Аннотация. Приводится краткая характеристика содержания отчета по НИР.
2. Введение, актуальность исследования. Указывается время и место выполнения НИР. Оговаривается тематика работ подразделения, в котором выполнялась НИР. Обосновывается необходимость предлагаемого плана НИР, его актуальность.
3. Обзор литературы по теме исследования. Приводится краткая справка по предлагаемой проблематике работ.
4. Постановка задач исследования. Необходимо четко сформулировать задачи, которые необходимо решить в ходе выполнения НИР.
5. Методическая часть. Дается краткая характеристика объекта исследования, приводятся его стандартные свойства и параметры. Описываются экспериментальные установки, которые использованы. Приводится краткая характеристика методики измерения физических величин. Указывается формат представления результатов исследования.
6. Исследовательская часть. При необходимости результаты исследований приводятся в виде таблиц, графиков, наборов данных. Оговариваются условия, в которых получены результаты, производится оценка погрешностей измерений. Приводится обсуждение результатов исследования.
7. Основные выводы. Перечисляется что сделано и установлено в результате проведенной работы, обращается внимание на перспективность исследования.
8. Список используемых литературных источников. Приводятся все использованные литературные и нормативные источники согласно правилам.

Примерный перечень вопросов на защите отчета студента:

1. Возможное практическое применение полученных результатов.
2. Какова погрешность выполненных измерений и расчетов?
3. Чем обеспечена надежность полученных результатов?
4. С какими научными статьями Вы ознакомились при выполнении отчета?
5. Какие информационные технологии применялись?
6. Какие пакеты программного обеспечения были использованы?

6.4. Критерии оценивания

Аттестация по итогам производственной практики (научно-исследовательской работы) проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от организации (если практика проходила в организации). Для защиты индивидуальных отчетов на кафедре создается комиссия, включающая представителей профессорско-преподавательского состава от кафедры и представителей от организаций, на которых выполнялась производственная практика (по согласованию).

Для аттестации по практике студент должен представить комиссии следующие документы:

1. Индивидуальное задание на практику;
2. Отчет по практике (отражает выполнение индивидуального задания, к отчету могут быть приложены материалы, которые отражают его личные и профессиональные достижения за период практики: фотографии, публикации и др.);
3. Заполненный дневник практики.

По итогам положительной аттестации студенту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).



Рабочая программа практики "Производственная практика (научно-исследовательская работа)" по направлению подготовки (специальности) "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 8

Оценка по НИР приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации студентов.

Оценка «отлично» – студент представил отчет по НИР. Обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания. Правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения научно-исследовательских работ. Может самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок, уяснил взаимосвязь основных понятий и их значение для приобретения профессии. Высокий уровень сформированности заявленных компетенций.

Оценка «хорошо» – студент представил отчет по НИР. Твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос. Может правильно применить теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении научно-исследовательских заданий. Средний уровень сформированности заявленных компетенций.

Оценка «удовлетворительно» – студент представил отчет по НИР. Освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. Достаточно минимальный уровень сформированности заявленных компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» – не выполнение отчета по НИР, неумение использования терминологии, низкий уровень сформированности заявленных компетенций.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Белов С. В., Гордиенко А. В., Проскурин В. Д.	Аэродинамика и динамика полета: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364811)	Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2014	ЭБС
Л1.2	Жуков Н. П., Майникова Н. Ф.	Гидрогазодинамика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444914)	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015	ЭБС
Л1.3	Самарский А. А.	Введение в теорию разностных схем: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457052)	Москва : Наука, 1971	ЭБС
Л1.4	Волков К. Н., Емельянов В. Н.	Вычислительные технологии в задачах механики жидкости и газа: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457707)	Москва : Физматлит, 2012	ЭБС
Л1.5	Саленко С.Д., Обуховский А.Д.	Динамика полета. Ч.1. Траектории летательных аппаратов: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=187095)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014	ЭБС
Л1.6	Волков К. Н., Дерюгин Ю.Н., Емельянов В. Н., Козелков А.С., Тетерина И.В.	Разностные схемы в задачах газовой динамики на неструктурированных сетках: научное (https://znanium.com/catalog/document?id=6043)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015	ЭБС
Л1.7	Шабаров А. Б.	Гидрогазодинамика: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573877)	Тюмень : Тюменский государственный университет, 2013	ЭБС



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.8	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М., Питаевский Л.П.	Теоретическая физика. Том 6. Гидродинамика: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=369178)	Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2015	ЭБС
Л1.9	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82978)	Москва : Физматлит, 2005	ЭБС
Л1.10	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82981)	Москва : Физматлит, 2002	ЭБС
Л1.11	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991)	Москва : Физматлит, 2002	ЭБС
Л1.12	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82995)	Москва : Физматлит, 2006	ЭБС
Л1.13	Сивухин Д. В.	Общий курс физики: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998)	Москва : Физматлит, 2009	ЭБС
Л1.14	Килина М.С., Дымочкин Д.Д.	Гидрогазодинамика: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=380100)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021	ЭБС
Л1.15	Кудинов А. А.	Гидрогазодинамика: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=416000)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023	ЭБС
Л1.16	Попков В.И.	Гидрогазодинамика: основные понятия, формулы и уравнения: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=417198)	Вологда : Инфра-Инженерия, 2022	ЭБС
Л1.17		Гидрогазодинамика: учебно-методическое пособие для подготовки бакалавров всех технических направлений ИТТСУ: учебно-методическое пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=702965)	Москва : Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2018	ЭБС
Л1.18	Емельянов В. Н.	Численные методы: введение в теорию разностных схем: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/538894)	Москва : Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.19	Кузнецов В. А.	Гидрогазодинамика: учебное пособие для вузов (https://urait.ru/bcode/542712)	Москва : Юрайт, 2024	ЭБС
Л1.20	Селиванов В.В., Козлов В.В., Севрюков И.Т., Золотых В.Г., Демченко А.А., Зонтова Т.В., Голубцов Д.Л., Васильев А.В.	Основы баллистики и аэродинамики. Внутренняя и внешняя баллистика: учебное пособие (https://znanium.ru/catalog/document?id=454796)	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025	ЭБС
Л1.21	Сихарулидзе Ю. Г.	Баллистика и наведение летательных аппаратов (https://e.lanbook.com/book/400181)	Москва : Лаборатория знаний, 2024	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
--	---------------------	----------	-------------------	--------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Ханефт А. В.	Основы механики сплошных сред в примерах и задачах: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232318)	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2011	ЭБС
Л2.2	Бахвалов Н. С., Овчинникова И. М., Шикин Е. В.	Численные методы: анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения: монография (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456941)	Москва : Наука, 1975	ЭБС
Л2.3	Самарский А. А., Николаев Е. С., Галишников Т. Н.	Методы решения сеточных уравнений: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457050)	Москва : Наука, 1978	ЭБС
Л2.4	Рождественский Б. Л., Яненко Н. Н.	Системы квазилинейных уравнений и их приложения к газовой динамике: научная литература (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468249)	Москва : Наука, 1978	ЭБС
Л2.5	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Краткий курс теоретической физики: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492422)	Москва : Наука, 1969	ЭБС
Л2.6	Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М.	Краткий курс теоретической физики: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494680)	Москва : Наука, 1972	ЭБС
Л2.7	Ханефт А. В.	Механика сплошных сред: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495208)	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018	ЭБС
Л2.8	Саленко С.Д., Обуховский А.Д., Телкова Ю.В., Петошин В.И.	Динамика полета. Практикум: учебное пособие (https://znanium.com/catalog/document?id=397566)	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2020	ЭБС
Л2.9	Кривель С. М.	Динамика полета. Расчет летно-технических и пилотажных характеристик самолета (https://e.lanbook.com/book/189467)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л3.1	Бычков И. В., Бучельников В. Д., Таскаев С. В.	Методические указания по выполнению и защите курсовых и квалификационных работ на физическом факультете	Челябинск: Издательство Челябинского государственного университета, 2014	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. URL: http://e.lanbook.com/
Э2	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. URL: http://biblioclub.ru/
Э3	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. URL: https://biblio-online.ru
Э4	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Научно-издательский центр ИНФРА-М. URL: http://znanium.com/
Э5	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э6	SPIE [Электронный ресурс] : сайт международного общества оптики и фотоники / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://spie.org/publications/spie-digital-library URL: http://spie.org/publications/spie-digital-library

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

8.1 Программное обеспечение



Adobe Reader

WinDjView

LMS Moodle

Adobe Connect Acrobat

8.2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – URL: <http://library.csu.ru/ru/> - Челябинск, 1992.

2. APS JOURNALS. Physical Review Letters, Physical Review X, Physical Review, and Reviews of Modern Physics : журналы American Physical Society : сайт. – URL: <http://journals.aps.org/about> – Яз. англ. – Режим доступа: только из сети университета. – Текст : электронный.

3. Web of Science : мультидисциплинарная реферативная база данных / компания Thomson Reuters. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

4. Scopus : реферативная база данных / Elsevier BV. – URL: <http://www.scopus.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

5. Springer Link : [сайт]. – URL: <http://link.springer.com/> – Яз. англ. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей ЧелГУ. – Текст : электронный.

Библиотечно-поисковые системы

• sigla.ru - Сигла - российский поисковый портал межбиблиотечной информации;

• www.ubka.uni-karlsruhe.de/kvk/ - Karlsruher Virtueller Katalog KVK - немецкая библиотечно-поисковая система, имеющая английский интерфейс

Персонально-ориентированные научные, поисковые, информационные порталы

• www.mendeley.com – Mendeley;

• www.phy.org/Science/Physics/ - Phy.org;

• <https://mapofscience.ru> - Карта российской науки;

• elementy.ru - Элементы большой науки;

• Электронный каталог Springer <http://www.springer.com/>

Электронные библиотеки и сайты издательств, доступные полностью или частично

• <https://doaj.org/> - DOAJ - Directory of Open Eccess Journals;

• <http://www.euro-math-soc.eu/digital-libraries> - The European Mathematical Society. Digital Libraries;

• <http://www.emis.de/ELibM.html> - The Electronic Library of Mathematics;

• <http://cds.cern.ch/> - CERN Document Server;

• <http://iopscience.iop.org/journals> - Institute of Physics Publishing;

• <http://www.physnet.de/PhysNet/journals.html> - Physics related free-access Journals;

• <http://sci-lib.com/> - Большая научная библиотека;

• <http://sci-lib.com/> - Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов;

• <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский Математический Портал Math-Net.Ru (журналы Академиздатцентра "Наука" РАН);

• <http://lib.mexmat.ru/> - Электронная библиотека Мехмата МГУ;

• <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Электронная библиотека РФФИ;

Периодические издания в открытом доступе

• <http://www.scientific-publications.net/en/> - Journal of International Scientific Publications;

• <http://www.hindawi.com/journals/physri/> - Physics Research International;

• <http://num-meth.srcc.msu.su/> - Вычислительные методы и программирование. Новые вычислительные технологии;



Рабочая программа практики "Производственная практика (научно-исследовательская работа)" по направлению подготовки (специальности) "Баллистика и гидроаэродинамика" направленности (профилю) Баллистика и гидроаэродинамика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 12

• <http://www.math.spbu.ru/diffjournal/RU/collection.html> - Дифференциальные уравнения и процессы управления;

• <http://journals.ioffe.ru/jtf/> - Журнал технической физики

• <http://www.jetp.ac.ru/> - Журнал экспериментальной и теоретической физики;

• <http://trv-science.ru/> - Троицкий вариант – Наука;

• <http://ufn.ru/> - Успехи физических наук;

Препринты в открытом доступе

• arXiv.org;

• <http://preprints.lebedev.ru/> - Препринты ФИАН

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

Для выполнения НИР студентами имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки:

– лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными комплексами на основе антивандальной трибуны;

– специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием;

– методические материалы для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

Практическая подготовка организована:

1) непосредственно в организации, осуществляющей образовательную деятельность (далее – образовательная организация), в том числе в структурном подразделении образовательной организации, предназначенном для проведения практической подготовки;

2) в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией;

3) в некоммерческой организации (далее - НКО), Добро.Центре, региональном органе власти и органе местного самоуправления, государственном и муниципальном учреждении, социальных предприятиях, компаниях, реализующих программы социальной ответственности.

На физическом факультете имеются учебные, научно-исследовательские лаборатории, оснащенные современными компьютерами и мультимедийными комплексами, современными приборами: учебная лаборатория общей и прикладной физики, лаборатория медицинской физики, лаборатория рентгеноструктурного анализа, лаборатория электронной микроскопии, лаборатория фазовых превращений, Центр коллективного пользования «Наукоемкие технологии», совместная с ИРЭ РАН (г.Москва) лаборатория «Физики магнитных явлений».

Все компьютеры кафедр и лабораторий физического факультета объединены локальной сетью, имеют выход в Интернет. Университет располагает компьютерными классами, объединенными в локальную сеть, выходом в Интернет, оснащенными современными высокопроизводительными компьютерами. Поддерживается собственный сайт: <http://csu.ru>.

Используются аудитория №205 - читальный зал №3 (учебный корпус №1) и аудитория №206 - электронный читальный зал (специализированный медиацентр) (учебный корпус №1) для самостоятельной работы студента, оснащенные персональными компьютерами, мультимедийной аппаратурой. В аудиториях обеспечен доступ к различной справочной литературе, энциклопедиям, библиографическим и полнотекстовым базам данных, информационным ресурсам «Интернет».

10. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

Студенты выполняют индивидуальное задание, которое определяется руководителем НИР. Оно тесно связано с темой выпускной квалификационной работы. В результате прохождения НИР студент закрепляет и углубляет практические навыки, умения, общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, полученные при изучении дисциплин образовательной программы.

Студент при прохождении НИР получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам,



связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения НИР.

В период прохождения НИР студент обязан:

- соблюдать правила, действующие в учреждении, в котором он проходит НИР;
- своевременно и качественно выполнять указания руководителей НИР;
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой НИР.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и руководителя НИР осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео- конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация НИР с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применяться компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практики устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В аудиториях обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение практики может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении аттестации по практике обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Примерный титульный лист отчета по практике

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

ОТЧЕТ

(вид практики: учебная / производственная; тип практики)

Место прохождения практики: _____
Срок прохождения: _____
Факультет: Физический
Кафедра: _____
Ф.И.О. студента: _____
Номер группы: _____

Руководитель НИР / от структурного
подразделения / практики от организации

_____,
(фамилия, имя, отчество)

_____,
(должность, ученое степень, ученое звание)

Руководитель практики:

_____,
(фамилия, имя, отчество)

_____,
(должность, ученое степень, ученое звание)

Оценка за пройденную практику по результатам
защиты отчета

(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

(оценка, подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

Челябинск, 20__ г.

Примерная структура отчета по практике

СТРУКТУРА ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ

- индивидуальное задание;
- титульный лист;
- содержание;
- основные разделы отчета (от 2-х до 5-ти разделов). В разделах по усмотрению студента приводится характеристика работ, выполненных им в процессе прохождения практики, составляется список научных и методических источников, просмотренных за время практики, а также использованных в процессе выполнения задания (источники оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ по библиографическому описанию);
- дневник практики;
- личная карточка инструктажа.

Образец индивидуального задания
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Факультет физический

Кафедра _____

Направление _____
(код, название)

Направленность _____

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на _____
(вид практики: учебная / производственная; тип практики)

Студент _____

Академическая группа _____

Место прохождения
практики: _____

Срок прохождения
практики: _____

Перечень заданий и вопросов, подлежащих исследованию:

1. _____
2. _____
3. _____

Руководитель от образовательной организации,

_____ И.О. Фамилия
(должность, ученое степень, ученое звание) (подпись)

Руководитель НИР / от структурного
подразделения / практики от организации,

_____ И.О. Фамилия
(должность, ученое степень, ученое звание) (подпись)

Задание к исполнению принял _____ И.О. Фамилия
(подпись студента)

Образец дневника практики

Дневник учебной / производственной практики

(_____)

(тип практики)

№ п/п	Дата	Содержание мероприятий, задач практики
1		Формирование и согласование задач практики с руководителем практики
2		
3		
...		
...		Оформление результатов практики и их согласование с руководителем практики. Подготовка письменного отчета о результатах практики.

Образец личной карточки инструктажа

**ЛИЧНАЯ КАРТОЧКА ИНСТРУКТАЖА
ПО ОЗНАКОМЛЕНИЮ С ТРЕБОВАНИЯМИ ОХРАНЫ ТРУДА,
ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ, ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ,
ПРАВИЛАМИ ВНУТРЕННЕГО РАСПОРЯДКА**

Обучающегося ФГБОУ ВО «ЧелГУ» _____
(фамилия, имя, отчество)

при прохождении Учебной / Производственной практики
(_____)
(тип практики)

на Физическом факультете ФГБОУ ВО «ЧелГУ», _____
(наименование кафедры)

Вид инструктажа	Инструктаж проведён	Ознакомлен
по требованиям охраны труда	_____ Ф.И.О., должность, подпись _____ дата	_____ подпись обучающегося _____ дата
по технике безопасности	_____ Ф.И.О., должность, подпись _____ дата	_____ подпись обучающегося _____ дата
по пожарной безопасности	_____ Ф.И.О., должность, подпись _____ дата	_____ подпись обучающегося _____ дата
по правилам внутреннего трудового распорядка	_____ Ф.И.О., должность, подпись _____ дата	_____ подпись обучающегося _____ дата

Руководитель практики _____ / _____ /

