

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>



## Рабочая программа первой учебной практики

### Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков № 1

#### Основы измерений, измерительные приборы и методы определения погрешностей

**Направление подготовки** 03.03.02 Физика

**Направленность (профиль):** Фундаментальная физика

**Факультет:** Инженерно-физический

**Кафедра:** Теоретической физики

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теоретической физики, протокол № 1 от «29» августа 2019 г.

**Заведующий кафедрой:**

д. физ.-мат. н., доцент, профессор кафедры Тлячев В.Б.

**Составитель программы (разработчик):** д. физ.-мат. н.,

доцент, профессор кафедры теоретической физики Тлячев В.Б.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

## Содержание

1. Цель учебной практики.
2. Задачи учебной практики.
3. Место учебной практики в структуре ООП бакалавриата.
4. Форма проведения учебной практики.
5. Место проведения учебной практики.
6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики.
7. Структура и содержание учебной практик.
8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике.
9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике.
10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).
11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики.
12. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
13. Материально-техническое обеспечение учебной практики.
14. Лист регистрации изменений.

## **1. Цель учебной практики**

Учебная практика направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков, подготовку студентов к осознанному и углубленному изучению профессиональных дисциплин, привитие им практических профессиональных умений и навыков по избранному направлению подготовки.

### **Цели учебной практики:**

- формирование у студентов первичных представлений об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений;
- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении раздела «Механика»;
- развитие и накопление специальных навыков по работе с измерительными приборами и компьютерными программами обработки экспериментальных данных;
- усвоение приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических, лабораторных и расчетно-графических исследований;
- подготовка отчетных документов по месту прохождения практики.

## **2. Задачи учебной практики**

Общие задачи: получение первичных профессиональных умений и навыков, подготовка студентов к осознанному и углубленному изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин, привитие им практических профессиональных умений и навыков по избранной специальности. Формирование у студентов навыков самостоятельного изучения научно-технической информации.

Учебная практика базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения таких дисциплин, как «Математический анализ», «Механика».

Конкретными задачами учебной практики являются:

- закрепление знаний, полученных при изучении таких дисциплин, как физика (механика), математический анализ;
- формирование умений и навыков использования математических методов решения прикладных задач;
- изучение программных средств и алгоритмов обработки информации;
- ознакомление с материалами, приборами, оборудованием лаборатории.

Учебные задачи:

- сформировать навыки работы с измерительными приборами
- сформировать навыки проведения экспериментов и обработки их результатов
- сформировать навыки подготовки отчетов по результатам проведенных экспериментов
- сформировать навыки, необходимые при защите результатов практических, лабораторных и расчетно-графических работ.

## **3. Место учебной практики в структуре ООП бакалавриата**

Практика основана на следующих дисциплинах:

математический анализ, физика (механика) и общий физический практикум (механика);

Знания, умения и навыки, полученные при изучении указанных дисциплин в процессе прохождения практики, получают практическое обоснование и подчёркивают их значимость для обоснованных решений проблем, встречающихся в повседневной деятельности человека.

В процессе освоения теоретического и практического материала практики происходит

закрепление и расширение понятийного аппарата, сформированного перечисленных дисциплинах.

Дисциплина «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков №1» относится к вариативной части Блок 2.

#### **4. Формой проведения учебной практики**

«Основы измерений, измерительные приборы и методы определения погрешностей измерений» являются практические занятия в лабораториях механики (ауд. 329) и компьютерного моделирования (ауд. 328).

#### **5. Местом проведения учебной практики**

выбраны лаборатории инженерно-физического факультета АГУ и института комплексных проблем АГУ. **Длительность** практики (2 недели) определена государственным образовательным стандартом. **Время** проведения определено учебным планом направления подготовки бакалавров 03.03.02 «Физика» по профилю подготовки фундаментальная физика.

#### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики**

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

**ОК-5** способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

**ОК-6** способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

**ОПК-5** способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией.

#### **7. Структура и содержание учебной практики**

##### *1 этап (10 % от общего времени прохождения практики)*

На первом этапе практики предусмотрено знакомство с местом прохождения практики, правилами поведения в лабораториях, техникой безопасности и приборной базой. На начальном этапе формулируются задания: изучение состава и состояния лабораторного оборудования; основные действия сотрудников лаборатории при возникновении опасных ситуаций, составление схем и таблиц, отражающих деятельность лабораторий.

##### *2 этап (30 % от общего времени прохождения практики)*

На втором этапе практики студентам предлагается изучить теоретические основы измерений, определения ошибок по указанной литературе. В отчете студентом должен быть

представлен краткий конспект по средствам измерений, приборам в механике, основам измерений и погрешностям, даны ответы на контрольные вопросы.

*3 этап (60 % от общего времени прохождения практики)*

На третьем этапе практики студенты выполняют индивидуальные задания, выдаваемые руководителем практики. При выполнении студенты должны пользоваться персональным компьютером для обработки данных. В частности, они должны использовать такие программные средства, как электронные таблицы (Excel, Open Office Calc) и средства программирования (Free Pascal, Matlab). В результате успешного выполнения индивидуальных заданий, полученные материалы и информацию студенты представляют в виде реферата, содержащего краткое изложение в письменном виде результатов проделанной работы и степень выполнения индивидуального задания (отчет по практике). Отчет о практике оформляет каждый студент самостоятельно.

Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- введение;
- анализ выполненной работы;
- раздел по технике безопасности и охране труда (при необходимости);
- заключение;
- источники информации (список литературы);
- приложения (в случае необходимости).

Введение должно содержать общие сведения о практике и краткие необходимые теоретические сведения.

Раздел «Анализ выполненной работы» является основной частью отчета и составляет примерно 20 % его объема. В разделе дается описание и анализ выполненной работы с количественными и качественными характеристиками ее элементов. Приводятся необходимые иллюстрации.

Раздел «Техника безопасности и охрана труда» содержит сведения из соответствующих инструкций, действующих в организации.

В разделе «Заключение» студент должен представить выводы о состоянии и перспективах развития выполненных на практике исследований.

Текст отчета-реферата оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001, ГОСТ 2.105 – 95 и ГОСТ 6.38 – 90.

Отчет по практике должен содержать 10-12 страниц печатного текста.

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Таблица 1. Этапы практики и формы отчетности

Номер этапа	Содержание задания	Общее время на выполнение задания (включая СРС) (час)	Отчетность
1	Техника безопасности при работе в лабораториях. Измерения. Измерительные приборы. Погрешности измерений.	16	Письменный отчет по результатам контрольных измерений. Устные ответы на контрольные вопросы.

2	Изучение программного обеспечения для обработки экспериментальных данных. Разработка собственных программ. Построение графиков по результатам измерений и обработка графической информации.	16	Контрольное задание по построению и обработке экспериментальных данных.
3	Проведение измерений и наблюдений с помощью лабораторного оборудования по индивидуальным заданиям.	12	Письменный отчет
4	Выполнение расчетно-графической работы по теме «Машина Атвуда» с индивидуальными заданиями.	12	Контрольные вопросы по заданиям расчетно-графической работы
5	Написание итогового отчета-реферата по учебной практике и его защита.	8	Отчет-реферат в письменной форме. Компьютерная презентация.

#### 8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике

Во время проведения практики используются следующие технологии: лекции, индивидуальное обучение приемам работы, обучающие фильмы, виртуальные лабораторные работы. Предусматривается проведение инструктажа по технике безопасности поведения студентов в физических лабораториях. Осуществляется обучение правилам написания отчета по практике. Самостоятельная работа студентов с литературой для написания отчета. Кроме этого используются научно-исследовательские технологии: виртуальные лабораторные практикумы и технология статистической обработки результатов наблюдений.

Перечень методов обучения и форм организации обучения (ФОО) представлен таблицей 2.

Таблица 2. Методы и формы организации обучения

ФОО Методы	Практические /семинарские занятия	СРС
IT-методы	x	x
Работа в команде	X	X
Поисковый метод	X	X
Исследовательский метод	X	X

#### 9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике

Представлено учебно-методическим пособием по численным методам, имеющемуся в библиотечном фонде научной библиотеки АГУ и лабораторными работами по механике (ауд. 329).

## **Задания на учебную практику**

**Задание 1.** Выполнить прямое измерение линейного размера, массы, электрической величины и провести обработку полученных результатов. Например, определить объем цилиндрического тела и найти систематическую погрешность вычислений.

**Задание 2.** Выполнить измерение величин для построения графической зависимости и провести обработку полученных результатов и построение графиков.

**Задание 3.** Выполнить косвенное измерение по заданию преподавателя и провести обработку результатов измерения.

**Задание 4.** Выполнить расчетно-графическую работу для тела, подвешенного на пружине с заданной жесткостью, которое совершает колебания с некоторым периодом.

4.1. Определить погрешности измерений. Построить графики зависимости координаты и скорости тела от времени.

4.2. Считая колебания затухающими с заданным логарифмическим декрементом затухания, построить графики зависимости координаты и скорости тела. Рассчитать и показать на графике время релаксации.

4.3. Сложить данное колебание с колебанием этого же направления и такой же частоты, но отличающегося от него начальной фазой на величину. Построить траекторию движения тела.

4.4. Сложить данное колебание с взаимно перпендикулярным колебанием такой же частоты, но отличающимся от него начальной фазой на некоторую величину.

**Задание 5.** Выполнить расчетно-графическую работу по определению ускорения свободного падения на машине Атвуда. Получить экспериментальные данные и провести их обработку. Выполнить анализ закона движения и определение ускорения. Проверить выполнение второго закона Ньютона. Оценить влияние силы трения и массы блока на точность результатов.

Основные итоги работы.

На основании выполнения работы должно быть показано, что движение системы тел под действием постоянной силы является равноускоренным, показано выполнение 2-го закона Ньютона. Должны быть проанализированы систематические погрешности при проведении эксперимента.

## **Контрольные вопросы**

1. Что называется измерением? Что значит измерить некоторую величину? Как аналитически записывается результат измерения? Назовите виды погрешностей, которые возникают при экспериментальном определении физических величин.
3. Дайте определение понятий: физическая величина, единица измерения физической величины. Назовите основные единицы системы СИ. Дайте определение понятий: радиан,стерадиан.
4. Назовите и поясните основные характеристики измерительного прибора. Что называется ценой деления шкалы измерительного прибора? Что показывает цена деления? Как определяется цена деления? Какова единица цены деления?
5. Что называется чувствительностью измерительного прибора? Что показывает чувствительность? Какова единица чувствительности? Как связаны цена деления и чувствительность?
6. Какие операции необходимо выполнить при измерении любой физической величины?
7. Какие измерения называются прямыми? Какие измерения называются косвенными?

Приведите примеры прямых и косвенных измерений.

8. Что понимается под истинным значением величины? Приближенным значением величины? Действительным значением величины?

9. Что характеризуют средним значением и стандартным квадратичным отклонением? Как эти величины оценивают исходя из экспериментальных результатов?

10. Что понимается под погрешностью измерения? Что называется абсолютной погрешностью? В каких единицах выражается абсолютная погрешность? Что показывает абсолютная погрешность?

11. Как записывается результат физического измерения?

12. Что называется относительной погрешностью? Что показывает относительная погрешность? В каких единицах выражается относительная погрешность?

13. Что называется точностью измерения? Что показывает точность измерения? В каких единицах выражается точность измерения?

14. Какие погрешности называются случайными? Каковы особенности причин случайных погрешностей? Как можно уменьшить случайные погрешности? Приведите примеры причин возникновения случайных погрешностей.

15. Какие погрешности называются систематическими? Назовите причины систематических погрешностей и их виды.

16. Как количественно оценивают приборную погрешность?

17. Что такое промахи? Каковы критерия определения некоторого результата измерения как промаха?

18. Как определяется абсолютная погрешность при прямых измерениях?

19. Какие положения лежат в основе статистической теории погрешностей?

20. Как определяется измеряемая величина и абсолютная погрешность измерения в статистической теории погрешностей?

21. Как определяется среднеарифметическое значение измеряемой величины?

22. Какие измерения называются равноточными, и какие измерения называются неравноточными? Приведите примеры равноточных и неравноточных измерений.

23. Что называется среднеквадратичной погрешностью? Как определяется среднеквадратичная погрешность? Почему среднеквадратичная погрешность точнее определяет абсолютную погрешность, чем среднее значение разброса результатов измерений?

24. Что такое доверительный интервал? Зачем он вводится при статистической обработке погрешностей?

25. С какой целью в окончательный результат многократного измерения вводят коэффициент Стьюдента?

26. Каким образом находят суммарную погрешность окончательного результата измерения, учитывающую приборную погрешность?

27. Как определяются абсолютная и относительная погрешности при косвенных измерениях? Привести пример определения таких погрешностей.

28. Какие цифры числа называются значащими цифрами? Приведите примеры.

29. Какая форма записи числа называется нормальной? Запишите в нормальной форме числа, заданные преподавателем и назовите значащие цифры в этих числах.

30. Сформулируйте и покажите на примерах правила округления чисел.

31. Как определяется критерий округления числа, полученного по формуле, в которую входят величины, полученные при прямых измерениях. Продемонстрируйте округление на примере.

32. Как определяется абсолютная погрешность фундаментальных постоянных? Покажите на примере.

33. Как определяется погрешность табличных величин или величин, значения которых указаны без погрешности, с которой они измерены?

34. Как строятся графики функциональных зависимостей по экспериментальным данным?

35. Продемонстрируйте применение метода наименьших квадратов на примере нахождения линейной зависимости.
36. Перечислите основные требования к ведению лабораторного журнала и оформлению научного отчета.
37. Поясните, что такое нониус и как производятся измерения с помощью приборов с нониусами (штангенциркуль, микрометр)
38. Сформулируйте правила взвешивания на технических весах
39. Как определяется абсолютная и относительная погрешность при измерении массы на технических весах?
40. Что такое инерциальные и неинерциальные системы отсчета? Сформулировать 1-й закон Ньютона.
41. Что такое масса, как ее измерить?
42. Что такое сила, как ее измерить?
43. Сформулировать 2-й закон Ньютона.
44. Сформулировать 3-й закон Ньютона.
45. Сформулировать условия, при которых получены основные соотношения задачи. Как эти условия влияют на вид решаемой системы уравнений.
46. Укажите физические допущения, используемые при теоретическом анализе движения грузов в машине Атвуда.
47. Укажите возможные причины, обуславливающие несовпадение теоретических выводов с результатами измерений на машине Атвуда.
48. Каким образом из линеаризованного графика можно оценить систематическую погрешность измерения времени на машине Атвуда?

#### **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Текущий контроль изучения курса студентами осуществляется по итогам выполнения индивидуальных, контрольных заданий, результатам аудиторной работы студента.

Результатом работы на практике является отчёт-реферат, набранный в текстовом редакторе с компьютерной программой и результатами расчётов по индивидуальному заданию.

Итоговым контролем является семестровый зачет. Зачет проставляется по результатам текущего контроля, при условии сдачи индивидуальных заданий, контрольных работ, аудиторного текущего контроля.

Таблица 3. Критерии оценки знаний студентов

Критерий	В рамках формируемых компетенций студент демонстрирует
пороговый	знание и понимание теоретического содержания курса с незначительными пробелами; несформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; умение оформить презентацию.
стандартный	Полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; недостаточную сформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях; средний уровень мотивации учения; умение оформить презентацию и сделать по ней доклад.

эталонный	Полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; сформированность необходимых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий; высокий уровень мотивации учения, умение оформить презентацию и сделать по ней доклад с полными ответами на вопросы.
-----------	--

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

### а) основная литература:

1. Зайдель А.Н. Погрешности измерений физических величин. – СПб.: «Лань», 2005. – 112 с. Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236633>
2. Митин И.В., Русаков В.С. Анализ и обработка экспериментальных данных. – М.: МГУ, 2012. – 44 с.  
<http://eb.arsu.kz:81/pdf/foreign/%D0%9C%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BD-%D0%A0%D1%83%D1%81%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20-%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7%20%D0%B8%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0%20%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85.pdf>
3. Первичные представления об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений: учеб.-метод. пособие по физическому практикуму/ сост. Н.П. Самолук, НовГУ им Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011 – 79 с. – Режим доступа: – URL: [https://studylib.ru/doc/4095606/pervichnye-predstavleniya-ob-izmereniyah--izmeritel.\\_nyh](https://studylib.ru/doc/4095606/pervichnye-predstavleniya-ob-izmereniyah--izmeritel._nyh)
4. Ханнанова-Фахрутдинова, Л.Р. Учебная, производственная и преддипломная практики : учебно-методическое пособие / Л.Р. Ханнанова-Фахрутдинова, Г.И. Гарипова, Л.Ю. Махоткина. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 104 с. – Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500939>
5. Григорьев, Б.В. Основы математической обработки результатов физико-технических измерений: учебно-методическое пособие для студентов естественно-научных направлений : [16+] / Б.В. Григорьев, С.Г. Никулин, Е.В. Зайцев ; отв. ред. С.Г. Никулин. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2018. – 32 с. Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572410>
6. Савельев И. В. Курс общей физики. В 5 книгах. Книга 1. Механика. – М.: АСТ Астрель, 2008. – 336 с.
7. Лабораторный практикум по физике. Том 1 / под ред. А.Д.Гладуна. – М.: Изд-во МФТИ, 2004.
8. Сердюк, В.С. Руководство по подготовке отчетных материалов по производственной и учебной практикам: учебное пособие / В.С. Сердюк, Е.В. Бакико, О.А. Канунникова. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 163 с. – Режим доступа: – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493436>

### б) дополнительная литература:

1. Волощенко В.Ю., Сапогин В.Г. Оценка погрешностей при физических измерениях. Для студентов дневной формы обучения по направлению подготовки бакалавров и

магистров. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2004. 31 с. (URL: <http://window.edu.ru/resource/932/28932/files/tsure158.pdf>)

2. Кравченко Н.С. Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме: учебное пособие [Н.С. Кравченко, О.Г. Ревинская; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. 88 с. (URL: <http://window.edu.ru/resource/778/74778/files/obrabotka.pdf>)

3. Белобородов В.Н. Измерения в физике и оценка уровня освоения ее содержания / В.Н. Белобородов, А.О. Татур // Физическое образование в вузах. — 2010. — Т. 16. — № 2. — С. 83-94.

4. Общая теория измерений. Практикум: учебное пособие / О.П. Дворянинова, Н.Л. Клейменова, О.А. Орловцева, А.Н. Пегина; науч. ред. О.П. Дворянинова. — Воронеж.

5. Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 113 с. Режим доступа: URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482040>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

представлены средой программирования, комфортной для исполнителей:

1. Среда программирования на языке Паскаль — Free Pascal. URL: <http://www.freepascal.org/>.

2. Табличные процессоры: MS Excel, OpenOffice Calc.

3. Средства презентаций: MS Power Point, OpenOffice Impress.

4. Современные профессиональные базы и информационные справочные системы:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);

- ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>;

- ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ <http://adygnet.bibliotech.ru>;

- ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru);

- ФГБУ «Российская государственная библиотека» <http://dvs.rsl.ru>;

- ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru);

- Web of Science <https://apps.webofknowledge.com>;

- Scopus <https://www.scopus.com/search/>;

- Springer Materials <https://materials.springer.com/>;

- Официальный сайт науки и высшего образования РФ <https://minobrnauki.gov.ru/>;

- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;

- Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва;

- Российская национальная библиотека (РНБ), г. Санкт-Петербург;

- Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ), г. Москва;

- Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской Академии наук (ГПНТБ СО РАН), г. Новосибирск;

- Библиотека по естественным наукам РАН (БЕН РАН), г. Москва;

- Физика для всех;

- Всё о физике;

- Лекторий Физтеха – видеолекции.

## **12. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

### **13. Материально-техническое обеспечение учебной практики**

1. Учебные пособия.
2. Мультимедийный телевизор и слайды с презентациями лекций.
3. Персональный компьютер с соответствующим программным обеспечением и доступом к сети Интернет.
4. Оборудование лаборатории механики и молекулярной физики (ауд. 329).

Используемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN... (Microsoft Open License 47818824);
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN... (Microsoft Open License 46408087);
- Photoshop Extended CS4 11.0 WIN AOO License RU (Software License Certificate 7123977);
- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN... (Microsoft Open License 47818824);
- Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU (65195558) (Software License Certificate 10981633);
- CorelDRAW Graphics Suite X6 Education Lic (Corel License Certificate 4102429);
- Paint.NET;
- TeXworks.

ФГБОУ ВО «АГУ»	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Адыгейский государственный университет»
	Рабочая программа дисциплины (модуля)
	<b>СМК. ОП-2/РК-7.3.3</b>

## 14. Лист регистрации изменений

[illegible]