

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Экспериментальной физики атмосферы

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ  
ИЗМЕРЕНИЙ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки

**05.03.05 Прикладная гидрометеорология**

Направленность (профиль):

**Авиационная метеорология**

Уровень:

**Бакалавриат**

Форма обучения

**Очная**

Рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

11 мая 2021 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кузнецов А.Д.

Авторы-разработчики:

\_\_\_\_\_ Саенко А.Г.  
\_\_\_\_\_ Восканян К.Л.

Санкт-Петербург 2021

## **1. Рекомендации по контактной работе**

### **1.1. Работа на лекциях**

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, презентации лекций, опубликованные в Интернете и базовый учебник:

- Григоров Н.О., Саенко А.Г., Восканян К.Л. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы. С-Пб, РГГМУ, 2012. – 306 с.  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf)

### **2.2. Выполнение лабораторных работ**

При подготовке сдачи теоретического материала перед выполнением лабораторных работ, выполнением измерений и написании отчета обучающимся рекомендуется использовать описания лабораторных работ, содержащие краткие теоретические сведения, описание лабораторного макета, порядок выполнения работы, требований к содержанию и оформлению отчета, вопросы для самопроверки и список рекомендуемой литературы к каждой работе:

- Григоров Н.О., Зудинов Н.В., Восканян К.Л., Саенко А.Г. Руководство к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы и средства гидрометеорологических измерений». Практикум. СПб.: РГГМУ, 2018. – 319 с.  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_21e1522c690f497eaeff0aecff1f6931.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_21e1522c690f497eaeff0aecff1f6931.pdf)

### **2.3. Выполнение расчетно-графической работы**

При подготовке к выполнению расчетно-графической работы, обучающиеся используют практикум, содержащий краткие теоретические сведения, необходимые для проведения расчета формулы, порядок выполнения расчетов, требования к оформлению работы.

- Григоров Н.О., Восканян К.Л. Практикум по дисциплине Методы и средства метеорологических измерений (учебное пособие). / СПб.: изд. «Страта», 2019. – 28 с..  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41000777>

### **2.4 Выполнение курсовой работы**

Тема курсовой работы согласовывается с преподавателем. При этом студент получает от преподавателя указания по выполнению работы.

Приведенные темы являются обзорными, при выполнении которых студент должен составить возможно полное описание способов измерения соответствующей метеорологической величины, пользуясь литературой и сведениями, почерпнутыми из Интернета при соблюдении следующих правил:

1. Использовать сайты научных организаций, фирм-производителей метеорологических приборов.
2. Обязательно наличие ссылки на используемый ресурс.
3. Описание должно быть составлено своими словами, с избеганием прямого «скачивания», что сразу же будет замечено при проверке.

Объем работы составляет от 15 до 30 страниц печатного текста, шрифт 14 Times New Roman, интервал полуторный.

Работа должна содержать следующие разделы: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение и список использованных источников. Наличие рисунков приветствуется.

В конце работы должно быть приведено *собственное суждение студента* о том, каковы достоинства и недостатки описанных методов измерения, в каких условиях целесообразно их применять. Сравните инерцию и чувствительность методов измерения.

Желательно даже сравнить сложность и стоимость соответствующих приборов. Если вы работали с приборами, измеряющими ту или иную метеорологическую величину, приведите ваше впечатление о работе приборов.

В конце работы обязательно приводится список используемых источников.

### **Примерный перечень тем курсовых работ**

- 1 Сравнение различных способов измерения температуры.
- 2 Сравнение различных способов измерения влажности воздуха.
- 3 Сравнение различных способов измерения скорости ветра.
- 4 Сравнение различных способов измерения направления ветра. Способы дистанционной передачи информации о направлении флюгарки.
- 5 Сравнение различных способов измерения атмосферного давления.
- 6 Сравнение различных способов измерения актинометрических величин.
- 7 Сравнение различных способов измерения высоты нижней границы облачности.
- 8 Сравнение различных способов измерения метеорологической дальности видимости.
- 9 Сравнение различных способов измерения содержания озона в атмосфере.
- 10 Сравнение различных способов измерения параметров атмосферных аэрозолей.
- 11 Измерение радиоактивного фона и радиоактивного заражения местности.
- 12 Измерение количества осадков. Автоматизация процесса измерения осадков.
- 13 Особенности измерения стандартных метеорологических величин в районе расположения метеорологической станции, где работает студент.
- 14 Особенности эксплуатации метеорологического измерительного прибора (по согласованию с преподавателем), с которым работает студент.
- 15 Информативный подход к проблеме измерения метеорологических параметров.
- 16 Передача метеорологической информации по каналам связи. Скорость передачи, проблема искажения сигналов.
- 17 Цифровые метеорологические измерительные приборы. Принципы конструирования цифровых приборов.
- 18 18. Соотношение тепловой инерции и чувствительности термометрических датчиков.
- 19 Измерение параметров атмосферного электричества. Электричество «хорошей погоды», грозовое электричество. Приборы и методы измерения.
- 20 Радиолокационное зондирование атмосферы. Использование радиолокаторов для измерения метеорологических величин.
- 21 Лазерное зондирование атмосферы. Лидары и их возможности для измерения метеопараметров.
- 22 Измерения атмосферных параметров с помощью искусственных спутников Земли.

### **Рекомендуемые источники**

а) основная литература:

1. Григоров Н.О., Саенко А.Г., Восканян К.Л. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы. С-Пб, РГГМУ, 2012. – 306 с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f316451e6f934330ba4e95541bc9ce15.pdf)
2. Восканян К.Л., Саенко А.Г. Актинометрические наблюдения. Пособие для учебной практики. Санкт-Петербург, 2010. - 54с. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-515134518.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515134518.pdf)

б) дополнительная литература:

1. Качурин Л.Г. Методы метеорологических измерений. - Л.; Гидрометеиздат, 1985, 456с.

2. Капустин А.В., Сторожук Н.Л. Технические средства гидрометеорологической службы. С-Пб, КОМТЕХ, 2005. – 283 с.
3. Н.О. Григоров, К.Л. Восканян Практикум по дисциплине «Методы и средства гидрометеорологических измерений»
4. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции. Часть 1. Тактико-технические характеристики // СПб.: РГГМУ, 2016.- 170 с.  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_ca4d5d537a234208a13448fd93c02272.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_ca4d5d537a234208a13448fd93c02272.pdf)
5. Дивинский Л.И., Кузнецов А.Д., Солонин А.С. Комплексная радиотехническая аэродромная метеорологическая станция КРАМС-4 // СПб.: РГГМУ, 2010.-79 с.  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-417150213.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-417150213.pdf)
6. Системы наблюдения и мониторинга. Учебное пособие/А.И. Бакланов. - 2-е изд. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 234 с.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366703>
7. Крюкова С.В. Контроль загрязнения природной среды. Лабораторный практикум. –СПб.: РГГМУ, 2015. – 46 с.  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_5be701d8038c48bf902db0d005495075.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_5be701d8038c48bf902db0d005495075.pdf)
8. Толмачева Н.И. Методы средства гидрометеорологических измерений для метеорологов: учебное пособие – Пермь: Перм. ун-т, 2011. – 233 с.  
<https://www.studmed.ru/tolmacheva-n-i-metody-i-sredst..>

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс – Приборы для метеорологических измерений, выпускаемые формой Vaisala. Режим доступа: <http://www.vaisala.ru>
2. Электронный ресурс – Метеорологическое обеспечение, поставляемое ООО ИРАМ. Режим доступа: <http://iram.ru>
3. Электронный ресурс Лидары в метеорологических измерениях. Режим доступа: [http://www.laserportal.ru/content\\_990](http://www.laserportal.ru/content_990)

г) информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. Режим доступа: <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. Режим доступа: <http://znanium.com>
3. Электронный ресурс Академик. Словари и энциклопедии. Метеорологические приборы. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/>

### **Критерии выставления оценки по курсовой работе**

Если работа выполнена достаточно полно, тема подробно раскрыта, и в конце приведено собственное аргументированное суждение студента о достоинствах и недостатках методов измерения, такая работа оценивается на **ОТЛИЧНО**.

Если работа выполнена достаточно полно, тема раскрыта, но заключение студента отсутствует, такая работа оценивается на **ХОРОШО**.

Если работа выполнена самостоятельно, но недостаточно полно, тема раскрыта не полностью, заключение студента отсутствует, такая работа оценивается на **УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО**.

#### Примечание.

Работы не зачитываются и возвращаются для полной переделки

- ✓ при обнаружении дословного сходства сданных работ (или дословного сходства с одной из работ, сданных в предыдущие годы);

- ✓ при обнаружении работ полностью и/или дословно соответствующих интернет или книжному источнику).

### 3. Организация деятельности студента

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности студента</b>
<b>Лекции</b>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет</p>
<b>Лабораторные работы</b>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование описания лабораторных работ, подготовка специальной рабочей тетради. Проведение тренировочных расчетов на ПЭВМ, руководствуясь описанием лабораторных работ.</p>
<b>Подготовка к зачету и экзамену</b>	<p>При подготовке к зачету/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету/экзамену и т.д.</p>