

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова  
Географический факультет

Утверждено  
на Ученом совете  
географического факультета МГУ  
17 февраля 2012 г.



Декан  
географического факультета МГУ,  
академик РАН  
Н.С.Касимов

Программа учебной (профильной)  
гидрологической практики

Направление подготовки  
№ 021600 "Гидрометеорология"

Профиль подготовки  
гидрология

Форма обучения  
очная

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Москва  
2012

## 1. Цели учебной профильной практики

Учебная профильная практика по гидрологии включает три последовательных этапа: гидрометрический, лимнологический и горный гидрологический.

Гидрометрическая практика имеет целью закрепление теоретических основ учебного курса "Гидрометрия и техника безопасности" при работе на водных объектах и привитие студентам навыков самостоятельной работы на плавсредствах в условиях судоходной реки.

Целями лимнологической практики являются обучение полевым лимнологическим исследованиям.

Цель горной гидрологической практики - знакомство с условиями формирования стока в высокогорном речном бассейне и особенностями проведения гидрологических, метеорологических и гляциологических работ на водных объектах в горах.

## 2. Задачи учебной профильной практики

Программа гидрометрической, лимнологической и горной практики предусматривает углубленное знакомство студентов с организацией и производством полевых измерений различных гидрологических характеристик, с устройством, использованием и текущим ремонтом гидрологических приборов, применяемых на сети гидрологических станций и постов, а также в экспедиционных условиях при выполнении гидрометеорологических изысканий. В задачи практик входит обучение первичной обработке материалов полевых наблюдений и их анализу, а также знакомство студентов с правилами техники безопасности при работе на различных водных объектах.

Задачи учебной профильной практики полностью соотносятся со следующими видами и задачами профессиональной деятельности бакалавров по направлению 021600 «Гидрометеорология»: *научно-исследовательской* (участие в проведении комплексных гидрометеорологических наблюдений и измерений с использованием современных технических средств и т.д.) и *оперативно-производственной* (сбор первичной документации полевых данных, первичная обработка полевой гидрометеорологической информации, составление карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и т.д.).

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

Данная учебная профильная практика входит в раздел «Учебные и производственные практики и научно-исследовательская работа» ОС МГУ по направлению подготовки 021600 «Гидрометеорология», и является обязательной частью специальной подготовки студентов по профилю «Гидрология».

Учебная профильная практика опирается на знания студентов, приобретенные в ходе общегеографической практики после 1 курса и знания, полученные во время теоретических и практических занятий в 1-4 учебных семестрах. Среди них базовые учебные курсы: математика, физика, химия, биология, геология, геоморфология, почвоведение, география; а также профессиональные дисциплины, изучаемые в 3-4 семестрах.: "Гидрометрия и техника безопасности" «Гидрология рек», «Гидрология озер и водохранилищ»и «Гидрохимия». «Динамика русловых потоков», «Русловые процессы»,

Полученные в ходе прохождения практики знания, умения и навыки будут востребованы в дальнейшем при усвоении материалов курсов «Динамика русловых потоков», «Русловые процессы», «Водно-технические изыскания», «Гидрология материков», «Водная экология», «Речной сток и гидрологические расчеты, «Гидрологические прогнозы» и др., а также при прохождении студентами производственной практики после окончания третьего года обучения.

#### **4. Формы проведения учебной практики**

Основная форма проведения учебной практики по профилю «Гидрология» – полевая. Основным способом проведения практики – стационарный; отдельные подэтапы практик могут проводиться также маршрутным способом и в лабораториях на базах практик.

#### **5. Место и время проведения учебной практики**

Период проведения учебной профильной гидрологической практики – июнь–июль.

Практика проводится тремя отдельными этапами. Этапы составляют приблизительно равные интервалы времени.

1-й (гидрометрический) этап практики проводится в первые три недели июня на реке Оке в районе учебной базы «Озёры» (Московская обл., Озерский район, д.Трегубово). В месте проведения практики Ока представляет собой типичную равнинную реку шириной 200–250 м, глубиной до 6 м и скоростью течения до 1,5 м/с. Объектами исследований является участок реки протяженностью 10–15 км; более подробно исследуется участок реки протяженностью 2–3 км, прилегающий непосредственно к базе, а также пойменные территории и устьевые участки притоков.

2-й (лимнологический) этап практики проводится с конца июня по середину июля (в среднем 3 недели) на Можайском водохранилище на Красновидовской учебно-научной базе МГУ (Московская обл., Можайский район, пос.Красновидово). Лагерь практики разбивается на левом берегу водоема ниже пос. Красновидово на территории МГУ у южной ее границы в 500 м от университетского дома отдыха.

3-й (горный гидрологический) этап практики проводится во второй половине июля (в среднем 2 недели) в одном из высокогорных районах страны: Приэльбрусье, Алтай, Камчатка, Хибины, Кузнецкий Алатау с базированием на одной из учебно-научных станций или баз МГУ (Хибинская УНБ, Эльбрусская УНБ), или других организаций, например, Томского ГУ (станция «Актру»). В Приэльбрусье практика проводится на базе Эльбрусской УНБ МГУ в районе пос. Азау. В этом случае учебная практика по горной гидрологии проходит в условиях резко расчлененного рельефа на высотах 2000–4800 м в долине р.Баксан и ее притоков. В непосредственной близости от базы практики возможно проведение маршрутов и наблюдений за динамикой снежного покрова и ледников, посещение и обследование ледников различных морфологических типов на склонах Главного Кавказского хребта и Эльбрусского вулканического массива, изучение режима горных рек, особенностей проявления селевой активности. Большая часть практики в Хибинах и у подножий Хибинского горного массива, в пределах бассейнов рек, впадающих в озеро Имандра и Умбозеро, организуется с базы Хибинской учебно-научной станции географического факультета МГУ (г. Кировск). Территория находится в подзоне северной тайги. В горах четко проявляется смена высотных ландшафтных поясов и особенностей формирования речного стока – вплоть до арктических пустынь на господствующих платообразных высотах с отметками до 1200 м над уровнем моря. Объекты исследования: горные реки, озера, ледники, снежники, подземные воды в пределах горных территорий.

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

Прохождение учебной (профильной) практики по профилю «Гидрометеорология» направлено на освоение следующих *общенаучных* (ОНК), *инструментальных* (ИК), *системных* (СК), *профессиональных* (ПК) и *специализированных* компетенций:

владение базовыми географическими знаниями о планете Земля и ее геосферах: атмосфере, гидросфере, литосфере и биосфере (общее землеведение, геоморфология с основами геологии, климатология с основами метеорологии, гидрология, биогеография, география почв с основами почвоведения, ландшафтоведение) (ПК-1);

владение основами топографии и картографии, умение применять картографический метод в географических исследованиях (ПК-2);

владение знаниями общих и теоретических основ социально-экономической географии и умение использовать их при решении научных и практических задач (ПК-3);

способность самостоятельно выполнять экспедиционные, лабораторные исследования и камеральную обработку данных, выбирать и применять технологии решения гидрометеорологических научно-исследовательских задач (технические средства измерений, гидрометеорологические информационные системы, сетевые ресурсы и программные продукты) (ПК- 4);

готовность использовать современные методы обработки и интерпретации гидрометеорологической информации в профессиональной деятельности (ПК-5);

владение навыками практической работы в коллективе, способность к профессиональной адаптации, ответственность за качество выполняемых работ (СК-4).

В результате прохождения данной учебной профильной практики обучающиеся должны приобрести следующие знания, практические навыки и умения:

#### 1 этап – гидрометрический

уметь организовывать гидрологический пост и выполнять водомерные наблюдения; измерять глубины и составлять план русла в изобатах и горизонталях; определять максимальный расход весеннего половодья по меткам высоких вод; выбирать положения гидрометрического створа и измерять расход воды; исследовать влекомые и взвешенные наносы; исследовать гидробиологическое состояние участка реки и выполнять экспресс-оценку качества воды; гидрографическое обследование и описание участка реки и ее долины.

#### 2 этап - лимнологический

уметь организовать комплексные работы на водоеме; знать конструкцию и методы тарировки приборов, иметь навыки работы с ними; знать методы химического анализа проб воды; методы гидробиологических наблюдений; приемы обработки данных, оценки их точности и сравнительный анализу результатов комплексных наблюдений; работа гидротехнических сооружений; иметь навыки составления научно-технических отчетов о полевых работах и их публичной защиты; иметь навыки по выполнению правил организации труда и техники безопасности при работе на водоеме и в химической лаборатории.

#### 3 этап - по горной гидрологии

уметь проводить полевые гидрологические и гидрохимические работы на водных объектах горных территорий, иметь навыки камеральной обработки и анализа данных измерений, их интерпретации, составлять научно-технические отчеты о полевых работах; знать правила организации труда и техники безопасности при работе на горных реках, ледниках, снежниках и водоемах, в химической лаборатории; уметь организовывать работы и быт в коллективе полевого отряда.

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

Общая продолжительность практики по профилю «Гидрометеорология» составляет 8 недель (56 дней). Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц, около 432 академических часов.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Теоретическая подготовка	Коллективная работа	Самостоятельная работа	Написание и защита отчета	
<b>Гидрометрический этап практики</b>						
1	Теоретическая и техническая подготовка	20				
2	Полевая работа Обзорные маршруты, измерения, наблюдения Самостоятельные маршруты		60	9		
3	Камеральная работа		18	25	12	Проверка полевых материалов
	Итого	20	78	34	12	Дифференцированный зачет
<b>Лимнологический этап практики</b>						
1	Подготовительный этап (постановка и сбор лагеря и вводная беседа)	16	1			
2	Полевые (экспериментальные) работы	2	12	10		Проверка полевых материалов
3	Гидрохимический практикум		12			Проверка результатов анализа
4	Обработка и анализ полученной информации	4		58	12	Зачет по каждому из видов работ с проверкой знаний по методам
5	Научно-исследовательская работа			12		Беседа с куратором темы
6	Дополнительные мероприятия		20			Подготовка

	Экскурсия на гидроузел; ихтиологический день; конференция, сдача отчетов					научного сообщения с презента- цией
	Итого	22	45	80	12	Дифферен- цирован- ный зачет
Этап горной гидрологической практики						
1	Теоретическая и техническая подготовка	20				
2	Полевая работа - Обзорные маршруты, измерения, наблюдения - Самостоятельные маршруты		52		16	
3	Камеральная работа		9	13	12	Проверка полевых материалов Презента- ции
	Итого	27	61	29	12	Дифферен- цирован- ный зачет

По каждому из этапов студенты пишут отчет.

Структура отчета (на примере лимнологического этапа практики) включает:

- Введение (физико-географическое описание объекта исследования)
- Рейдовые наблюдения
- Гидрологический разрез плеса
- Гидролого-гидрохимическая съемка водохранилища
- Анализ одного из лимнологических процессов (самостоятельное исследование)
- Заключение

Каждый раздел отчета включает указание на место, время и состав наблюдений, перечень использованных приборов и оборудования, характеристику гидрометеорологических условий производства работ, методику обработки данных наблюдений, оценку их точности и анализ полученных результатов.

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

Основные виды современных образовательных технологий: развивающее и проблемное обучение, коллективная система обучения, исследовательские методы в обучении, обучение в сотрудничестве. Проводятся вводные лекции, обзорные экскурсии с преподавателями, обучение использованию приборов и инструментов в полевых условиях, самостоятельные маршруты и исследования, самостоятельная обработка полевых материалов с помощью ПК, самостоятельная работа с литературными источниками. В процессе практики

используются геоинформационные технологии, компьютерные технологии обработки и анализа данных, современные портативные полевые экспресс-аналитические технологии.

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

Самостоятельная работа студентов на практике представляет собой очень важную форму учебного процесса, поскольку весь материал наблюдений собираются студентами самостоятельно. Учебно-методическое обеспечение осуществляется путем проведения теоретических и практических занятий перед введением каждого нового вида работ. После этого студенты работают самостоятельно, но их деятельность и ее результаты регулярно контролируются и проверяются, в том числе путем выполнения студентами промежуточных контрольных заданий. Некоторые виды работ, требующие специальной квалификации, проводятся при участии преподавателя до самого конца практики. По результатам полученных полевых наблюдений студенты пишут самостоятельный раздел по одной из предложенных на выбор тем. Результаты самостоятельной работы докладываются на конференции-семинаре с коллективным обсуждением результатов

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

В последний день прохождения гидрометрического этапа гидрологической практики студенты защищают индивидуальные отчеты и получают промежуточный зачет с оценкой. Оценка по каждому этапу профильной учебной гидрологической практики учитывает работу в поле и при самостоятельном полевом исследовании, выполнение отчетных текстовых и графических материалов, а также с учетом теоретических знаний, проявленных студентом на зачете, его отношения к работе в полевых и камеральных условиях. Учитывается также трудовая дисциплина и умение студента работать в коллективе в сложных полевых условиях.

Для лимнологического этапа практики формами промежуточной аттестации являются составление и защита отчета; собеседование; дифференцированный зачет. Аттестация производится по окончании каждого вида работ.

По завершению этапа горной гидрологической практики каждый студент пишет по выбору один из разделов коллективного отчета. Промежуточная оценка по третьему этапу выставляется по результатам проверки и обсуждения полученных результатов.

Итоговая оценка за практику выставляется преподавателями на заседании кафедры гидрологии суши по завершению полевого сезона по результатам выполнения работ на трех составляющих ее этапов и на основе трех оценок.

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

I. Картографические материалы и космические снимки на территорию полигонов прохождения практики

II. Программное обеспечение: программы Microsoft Office, Surfer

III. Литература

а) *основная литература:*

Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия. Л.: Гидрометеиздат, 1977.

Важнов А. Н. Гидрология рек. М. Изд-во Моск. ун-та, 1976. 239.с.

Голубев Г.Н. Гидрология ледников. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 247 с.

Ершова М.Г., Заславская М.Б., Даценко Ю.С., Эдельштейн К.К. Практикум по гидроэкологии озер и водохранилищ. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004, 104 с.

Жук В.А., Ефремов П.В., Жмаева З.И. Учебная гидрометрическая практика студентов-гидрологов 2 курса. — М.: Изд-во МГУ, 1984.

Карасев И.Ф., Васильев А.В., Субботина Е.С. Гидрометрия. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 375 с.

Лучшева А.А. Практическая гидрометрия. — Л.: Гидрометеиздат, 1983.

Можайское водохранилище // Комплексные исследования водохранилищ, вып. 3. М.: Изд-во МГУ, 1979.

Наставления водомерным постам и станциям, вып. 7. Л.: Гидрометеиздат, 1973.

Никаноров А.М. Гидрохимия. Ростов: «НОК», 2008. 461 с.

Правила по технике безопасности при производстве наблюдений и работ на сети Госкомгидромета. —Л.: Гидрометеиздат, 1983.

Цыцарин Г.В., Шмидеберг Н.А. Гидрохимический практикум. Общие методы анализа и обработки основных гидрохимических данных. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1972. 124 с.

Эдельштейн К. К. Лимнологическая практика (методические указания). М.: Изд-во МГУ, 1989.

*б) дополнительная литература:*

Алексеевский Н.И. Формирование и движение речных наносов. Москва, Изд-во МГУ, 1998, 202 с.

Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 413 с.

Водохранилища Москворецкой водной системы. — М.: Изд-во МГУ, 1985.—266 с.

Гречушников М.Г. Роль конвективного и ветрового перемешивания в термической стратификации неглубокого водоема // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5 География. 2004, № 2. С. 9–15

Даценко Ю.С. Эвтрофирование водохранилищ. М.: ГЕОС, 2007. 252 с.

Ефимова Л.Е., Повалишникова Е.С., Фролова Н.Л. Гидроэкологические особенности водных объектов горно-ледникового бассейна р. Мульта (Горный Алтай). // География и природные ресурсы, 2011, № 1, с.34-42.

Заславская М.Б., Повалишникова Е.С., Фролова Н.Л. Гидролого-экологические особенности водных объектов заповедника Кузнецкий Алатау // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 5. География. 2008. № 5, с. 8–14.

Комплексные исследования водохранилищ, вып.3. — М.: Изд-во МГУ, 1979. — 467 с.

Котляков В.М. Мир снега и льда. — М.: Наука. 1994, 285 с.

Ледник Джанкуат (под ред. И.Я.Боярского). —Л.: Гидрометеиздат, 1978, 184 с.

Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. М.: Учпедгиз. 1950, 348 с.

Одрова Т.В. Гидрофизика водоемов суши. — Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 312 с

Повалишникова Е.С., Фролова Н.Л., Ефимова Л.Е. Гидрологическая практика (Учебно-методическое пособие для студентов 1 курса географического факультета МГУ). М.: Географический ф-т МГУ, 2011. 135 с.

Пуклаков В.В. Гидрологическая модель водохранилища: руководство для пользователей. — М.: ГЕОС, 1999. 96 с.

Распопов И.М. Мониторинг высшей водной растительности // Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. — СПб., Гидрометеиздат, 1992. С. 173-244.

Россинский К.И. Термический режим водохранилищ. М.: Наука, 1975. 168 с.

Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. д. х. н. проф. А. Д. Семенова. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 541 с.



Фролова Н.Л., Повалишникова Е.С., Ефимова Л.Е. Комплексные исследования водных объектов Горного Алтая (на примере бассейна р. Мульты) - 75 лет спустя. // Известия РАН. Сер. Географ. 2011. № 2. С.113-126.

Хендерсон–Селлерс Б. Инженерная лимнология. – Л.: Гидрометеиздат, 1987, 336 с.

Храменков С.В., Волков В.З., Горбань О.М. и др. От истока до Москвы. М.: Издательство Прима–Пресс–М, 1999. 312 с.

Эдельштейн К.К. Водные массы долинных водохранилищ. М: Изд–во МГУ, 1991. 176

IV. Интернет-ресурсы по профилю «Гидрология»:  
[http://www.rdinstruments.com/wr\\_main.aspx](http://www.rdinstruments.com/wr_main.aspx), <http://www.trimble.com/mappingGIS>

## 12. Материально-техническое обеспечение учебной практики

В полевом лагере гидрометрической практики на территории учебной базы Озеры круглогодично располагаются временные строения: преподавательский домик, камеральный вагончик, душевая, два помещения для установки биотуалетов, гараж для хранения плавсредств и снаряжения. На период проведения практики устанавливаются палатки для проживания и павильон-столовая. Для успешного проведения практики используются современные приборы: гидрометрические, геодезические, а также портативные для измерения гидролого-гидрохимических характеристик (термокондуктометры, оксиметры, рН-метры и др.), микроскопы, аналитические весы. Для записи данных наблюдений и обработки материала студенты снабжаются необходимыми бланками и полевыми книжками, для обработки данных используются автоматизированные рабочие места на базе персональных компьютеров, принтеров, находящиеся в камеральном вагончике и другие расходные материалы. Регулярно используются транспортные средства (моторные и гребные лодки).

Для успешного проведения лимнологической практики необходим полигон (УНБ Красновидово), гидрохимическая лаборатория, портативные приборы для измерения гидролого-гидрохимических характеристик (термокондуктометры, оксиметры, рН-метры и др.), стационарные приборы для определения состава воды, микроскопы, аналитические весы, химические реактивы и другие расходные материалы, компьютеры, принтеры, транспортные средства (моторные и гребные лодки), спасательные жилеты, палатки, хозяйственно-бытовой инвентарь. На период проведения практики устанавливаются палатки для проживания и павильон-столовая.

Для проведения горной гидрологической практики группа оснащается техническими средствами в количестве, необходимом для выполнения целей и задач практики. При необходимости студентам выдаются: спасательные жилеты, лодки резиновые, необходимое страховочное оборудование для работы на ледниках (веревки, ледорубы), гидрометрические и геодезические приборы, гидрохимические приборы (кондуктометры, рН - метры, оксиметры и т.д.), снегомеры весовые, журналы для записи измерений, фотоаппараты, расходные материалы, канцелярские принадлежности.

Для проведения всех этапов практики и написания отчета необходимы канцелярские принадлежности: полевые дневники (тетради), бумага для черновиков и чистовиков, бумага масштабно-координатная, калька, карандаши простые и цветные, ручки шариковые и гелевые (черные и синие).

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых образовательных программ ВПО по направлению подготовки № 021600

"Гидрометеорология", а также ФГОС ВПО по направлению подготовки № 021600 «Гидрометеорология»

Авторы: доц., к.г.н. А.М.Алабян, с.н.с., к.г.н. Гречушникова М.Г., доц. к.г.п. П.В.Ефремов, доц., к.г.н. Н.Л.Фролова

Программа одобрена на заседании кафедры гидрологии суши 07 февраля 2012 г., протокол № 1

Зав. кафедрой гидрологии суши,  
профессор

Н.И. Алексеевский

Председатель учебно-методической комиссии  
Географического факультета МГУ, доцент  
16.02.2012 г.

М.А. Казьмин



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова  
Географический факультет

Утверждено  
на Ученом совете  
географического факультета МГУ  
17 февраля 2012 г.

Декан  
географического факультета МГУ,  
академик РАН  
Н.С.Касимов



**Программа учебной (профильной)  
метеорологической практики**

Направление подготовки  
**№ 021600 "Гидрометеорология"**

Профиль подготовки  
**метеорология**

Форма обучения  
**очная**

Квалификация (степень) выпускника  
**бакалавр**

Москва  
2012

## 1. Цели учебной профильной практики.

Цели учебной профильной практики по метеорологии – научить студентов методам организации и проведения стандартных метеорологических наблюдений, методам обработки и анализа данных наблюдений, способам выполнения научно-исследовательских работ. Учебная практика направлена на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающихся в области физической метеорологии и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере полевых микроклиматических исследований.

## 2. Задачи учебной профильной практики.

В процессе практики решаются следующие задачи:

а) Приобретение навыков работы с гидрометеорологическими приборами и оборудованием при проведении полевых наблюдений с использованием современных технических средств.

б) Овладение методами первичной обработки данных наблюдений.

в) Знакомство с физико-географическими и климатическими особенностями территории проведения полевой практики.

г) Овладение методами использования в практической деятельности метеорологической (синоптической, аэрологической, спутниковой) информации, содержащейся на сайтах различных научных и научно-производственных организаций.

д) Овладение методами диагноза погодных условий и знакомство с основами краткосрочного прогнозирования погоды.

е) Приобретение навыков в подготовке научно-исследовательского отчета.

Задачи учебной профильной практики полностью соотносятся со следующими видами и задачами профессиональной деятельности бакалавров по направлению 021600 «Гидрометеорология»: *научно-исследовательской* (участие в проведении комплексных гидрометеорологических наблюдений и измерений с использованием современных технических средств и т.д.) и *оперативно-производственной* (сбор первичной документации полевых данных, первичная обработка полевой гидрометеорологической информации, составление карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и т.д.).

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

Данная учебная профильная практика входит в раздел «Учебные и производственные практики и научно-исследовательская работа» ОС МГУ по направлению подготовки 021600 «Гидрометеорология», и является обязательной частью специальной подготовки студентов по профилю «Метеорология».

Учебная профильная практика опирается на знания студентов, полученные во время теоретических и практических занятий в 1-4 учебных семестрах, а также приобретенные в ходе общегеографической практики после 1 курса. Среди них базовые учебные курсы: математики и физики, общегеографические курсы; и профильные предметы: курс лекций "Физическая метеорология" и практических занятий по данному курсу.

Знания, полученные во время практики, являются необходимым условием для освоения всех последующих курсов таких, как динамическая метеорология, климатология, синоптическая метеорология и др.

## 4. Формы проведения учебной практики.

Основная форма проведения учебной практики по профилю «Метеорология» – полевая. Основной способ проведения практики – стационарный; отдельные подэтапы практики и виды работ могут проводиться маршрутным способом, в том числе в экскурсионно-ознакомительной форме.

## 5. Место и время проведения учебной практики

Период проведения учебной профильной метеорологической практики – июнь–июль. Практика проводится единым (непрерывным) этапом.

Регион проведения практики выбирается таким образом, чтобы сочетание орографии, ландшафтных условий, водных объектов обеспечило возможность проведения микроклиматических исследований.

Место проведения практики должно обеспечивать возможность выполнения наблюдений в соответствии со стандартами, установленными Всемирной метеорологической организацией. Оно должно быть удобно для проживания и безопасно с точки зрения требований Охраны труда и Техники безопасности. Место практики должно быть обеспечено электропитанием (для подключения измерительных приборов и компьютеров) и возможностью выхода в Интернет. Примером таких отвечающим всем требованиям мест являются Хибинская (Мурманская обл., г. Кировск) и Эльбрусская (Республика Кабардино-Балкария, пос. Азау) учебно-научные базы МГУ.

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

Прохождение учебной (профильной) практики по профилю «Метеорология» направлено на освоение следующих (согласно ОС МГУ по направлению «Гидрометеорология») *общенаучных* (ОНК-4,6), *инструментальных* (ИК-1,3,4), *системных* (СК-4), *профессиональных* (ПК-4,5,6) и *специализированных* компетенций:

- углубленные фундаментальные знания по физической метеорологии и микроклиматологии;
- умение самостоятельно организовать полевые метеорологические и микроклиматические исследования;
- навыки практического использования программных средств и ресурсов интернета
- знание основ методов обработки данных наблюдений и способов анализа результатов

В результате прохождения учебной профильной метеорологической практики у студента повышается мотивация к выполнению профессиональной деятельности, растет понимание социальной значимости своей профессии, осознается необходимость здорового образа жизни и физической культуры. После окончания практики студент владеет базовыми знаниями по физической метеорологии; способен самостоятельно организовать полевые микроклиматические исследования; приобретает навыки коллективного решения сложных комплексных проблем; обладает навыками практического использования программных средств и ресурсов интернета; владеет основами методов обработки данных наблюдений и способами анализа результатов.

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

Общая продолжительность практики по профилю «Метеорология» составляет 8 недель (56 дней). Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц, около 432 академических часов.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Теоретическая подготовка	Коллективная работа	Самостоятельная работа	Написание и защита отчета	
1	Предварительный подэтап ( <i>выполняется вне времени, непосредственно отведенного на практику</i> ). Теоретические занятия, изучение способов измерений, первичной обработки, статистического анализа, освоение стандартных средств программирования, сборка аппаратуры, градуировка и др.					
2	Подготовительный подэтап (дорога (туда и обратно), инструктаж по Т/Б, утверждение календарного плана, развитие инфраструктуры на месте практики, подготовка метеорологической площадки)	20	25			
3	Наблюдательный подэтап (лекции, практическое знакомство с процедурой наблюдений и обработкой, выполнение круглосуточных наблюдений, первичная обработка данных, экскурсии)	15	50	250		Текущая проверка бланков наблюдений, файлов, дневника погоды, первичных результатов
4	Подготовка и написание научного отчета (индивидуальная работа с каждым студентом, оформление отчета с соблюдением стандартных издательских процедур)				63	Зачет по разделам
5	Защита отчета на месте практики (индивидуальный зачет и общая защита отчета)				9	Итоговый зачет
6	Защита отчета на заседании кафедры метеорологии и климатологии в начале 5-го семестра					Итоговый отчет

	<i>(выполняется вне времени, непосредственно отведенного на практику)</i>					
--	---	--	--	--	--	--

Обучение студентов на практике складывается за счет реализации следующей основной идеи, вытекающей из сути метеорологических исследований – сопоставления данных собственных наблюдений, осуществляемых студенческой группой в конкретном месте проведения практики, с информацией об общем состоянии атмосферы. Это позволяет: 1) соотнести самостоятельно наблюдаемые изменения метеорологических величин с общей динамикой циркуляции атмосферы, в частности, оценить роль атмосферных фронтов, циклонов и антициклонов, конвективных явлений и др., в формировании локальных условий погоды и микроклиматических закономерностей; 2) проверить выполнение ряда теоретических закономерностей (возможность описания вертикальных профилей метеовеличин универсальными функциями, выполнение законов распространения тепла в почве, соответствие экспериментально наблюдаемых особенностей вертикального профиля скорости ветра теоретическим закономерностям и др.); 3) исследовать статистические свойства метеорологических переменных и соотнести их с особенностями пространственно-временной структуры метеорологических полей атмосферы.

Отчет о практике содержит материалы, отражающие все виды работ, выполненных студентами, полученные ими результаты, а также некоторые первичные материалы. Отчет традиционно включает следующие разделы: 1. Введение, 2. Условия погоды и циркуляция атмосферы за период практики. 3. Атмосферная радиация. 4. Тепловой баланс деятельного слоя. 5. Особенности вертикального распределения метеорологических элементов в приземном слое атмосферы. 6. Особенности вертикального распределения скорости ветра в пограничном слое атмосферы. 7. Микроклиматический режим территории. 8. Вертикальное распределение температуры в деятельном слое почвы. 9. Изменчивость метеорологического режима и пространственные масштабы атмосферных процессов. 10. Заключение, 11. Литература. 12. Приложения. Количество глав и их содержание могут меняться в зависимости от количества студентов, проходящих практику, места проведения практики, наличия соответствующей аппаратуры.

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

Основные виды используемых технологий, это развивающее обучение, коллективная система обучения, исследовательские методы в обучении, обучение в сотрудничестве. Основа успешности практики - постоянный контакт преподавателя со студентами, непрерывающаяся «погруженность» студента в научные проблемы.

По каждой теме проводятся вводные лекции, содержащие необходимое повторение теоретических сведений. Самостоятельная работа предваряется практическими занятиями по применению приборов, проведению наблюдений и методам первичной обработки (с использованием компьютерных методов, в частности, программ STATISTICA, EXCEL), использованию данных, представленных на различных сайтах и др. При подготовке микроклиматических исследований проводятся занятия в полевых условиях на микроклиматических маршрутах, которые в дальнейшем студенты осуществляют самостоятельно.

Все виды работ осуществляются в виде индивидуальных действий (которые могут быть соответствующим образом оценены преподавателем), направленных на получение общего коллективного результата, поскольку для реализации работы каждый студент вынужден использовать массив информации, накопленный всей группой. Эта же идея реализуется на заключительном этапе практики: студенты работают индивидуально над отдельной темой (главой) отчета, однако используют результаты друг друга и создают, в итоге, общее, коллективное произведение – научный отчет.

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

Самостоятельная работа студентов на практике представляет собой очень важную форму учебного процесса, поскольку весь материал наблюдений и сведения из интернет-источников собираются студентами самостоятельно. Учебно-методическое обеспечение осуществляется путем проведения теоретических и практических занятий перед введением каждого нового вида работ. После этого студенты работают самостоятельно, но их деятельность и ее результаты регулярно контролируются и проверяются, в том числе путем выполнения студентами промежуточных контрольных заданий. Некоторые виды работ, требующие специальной квалификации, проводятся при участии преподавателя до самого конца практики (шаропилотное зондирование, разработка краткосрочного прогноза погоды).

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

Промежуточная аттестация заключается в ежедневной проверке результатов работы студентов, исполнивших, в соответствии с календарным планом, те или иные виды работ (наблюдения на площадке, шаропилотные наблюдения, микроклиматические наблюдения, составление диагноза синоптической ситуации, и др.). Преподаватель добивается от студентов высококачественных результатов, используя все средства обучения и административный ресурс.

По итогам практики составляется отчет, представляющий собой синтез индивидуальной работы каждого студента, направленной, в тоже время на создание целостного произведения.

Работа каждого студента на практике оценивается индивидуально. Оценка складывается из успешности работы в период практики (представление о которой получается из ежедневных проверок практической деятельности), и качества подготовленного раздела отчета. Оценка выставляется руководителем практики в конце практики.

Окончательное завершение практики происходит в виде утверждения научного отчета на заседании кафедры метеорологии и климатологии, в форме научного доклада каждым студентом своего раздела отчета.

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

I. Интернет-ресурсы по профилю «Метеорология»: <http://meteoinfo.ru/>, <http://wetter3.de/>, <http://www.wetterzentrale.de/>, (комплексные многоцелевые сайты, созданные в Гидрометцентре России и метеорологическом центре Германии, содержащие обширную метеорологическую информацию), <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html> (данные радиозондирования атмосферы).

### II. Литература:

#### а) *основная литература:*

1) Специальная учебная практика по метеорологии и микроклиматологии. Методическое пособие для студентов 2 курса географического факультета МГУ. Специальность 1404 – Метеорология. М., Изд-во МГУ, 1984.

#### б) *дополнительная литература:*

1) Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3. Ч. 1,2, 3.—Л., Гидрометеиздат, 1969.

2) Руководство гидрометеорологическим станциям по актинометрическим наблюдениям. — Л., Гидрометеиздат, 1973.

3) Справочник по гидрометеорологическим приборам и установкам. —Л., Гидрометеиздат, 1971.

### III. Программное обеспечение: программы STATISTICA, EXCEL



## 12. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для выполнения программы практики требуется:

1) Камеральные и бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ; автобус для проведения обзорных маршрутов. Транспортные средства должны быть оборудованы в соответствии с существующими требованиями для обеспечения безопасной перевозки людей.

База практики должна быть обеспечена жилыми помещениями, аудиториями для проведения лекционных занятий, лабораторными помещениями (для размещения аппаратуры и компьютеров), территорией для размещения метеорологической площадки (отвечающей стандартам ВМО), транспортом, используемым для доставки студентов и преподавателей к месту проведения микроклиматических наблюдений и для экскурсий.

2) Специализированное оборудование: психрометры, анероиды, термометры, анемометры, пиранометры, актинометры, балансомеры, мачты, стрелы и кронштейны для их установки, милливольтметры для регистрации. Для проведения специальных оптических наблюдений требуются простые в употреблении, но надежные оптические приборы и средства регистрации. Для осуществления непрерывных высокодискретных измерений основных метеорологических данных необходима автоматическая метеорологическая станция. Для осуществления шаропилотного зондирования нужен аэрологический теодолит, тренога, баллон с гелием и оболочки. Для осуществления дистанционного зондирования требуется микроволновый профилимер и акустический локаатор.

3) Для обработки данных, построения карт и графиков, написания отчета нужны современные персональные компьютеры. Для оперативного получения большого объема метеорологических данных с различных сайтов необходимо обеспечение выхода в интернет. Для подготовки отчета требуются канцелярские товары.

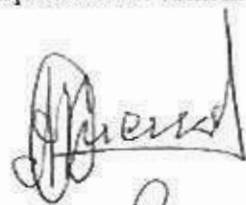
4) Для выполнения микроклиматических исследований, традиционно выполняемых вне базы, требуется, помимо метеорологического оборудования, специальное оснащение преподавателей и студентов, вытекающее из условий обеспечения Охраны труда и Техники безопасности при проведении работ на водоемах (лодки, спасательные средства и т.д.) в горах (специальная обувь, страховочные средства и т.д.), средства связи, медицинская аптечка и др.

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых образовательных программ ВПО по направлению подготовки № 021600 "Гидрометеорология", а также ФГОС ВПО по направлению подготовки № 021600 «Гидрометеорология»

Автор: А.В.Кислов

Программа одобрена на заседании кафедры метеорологии и климатологии 24 января 2012 г., протокол № 539.

Зав. кафедрой  
профессор



А.В.Кислов

Председатель учебно-методической комиссии  
Географического факультета МГУ, доцент  
16.02.2012 г.



М.А. Казьмин

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова  
Географический факультет

Утверждено  
на Ученом совете  
географического факультета МГУ  
17 февраля 2012 г.

Декан  
географического факультета МГУ,  
академик РАН  
Н.С.Касимов



Программа учебной (профильной)  
океанологической практики

Направление подготовки  
№ 021600 "Гидрометеорология"

Профиль подготовки  
океанология

Форма обучения  
очная

Квалификация (степень) выпускника  
бакалавр

Москва  
2012

## 1. Цели учебной профильной практики

Целями учебной практики по профилю «Океанология» являются:

- научить студентов проводить основные виды океанологических наблюдений в прибрежной зоне и открытых районах моря;
- обрабатывать и анализировать полученный материал для того, чтобы подготовить студентов к самостоятельной работе в составе океанологических экспедиций;
- закрепление и углубление теоретических основ океанологии и химии моря.

## 2. Задачи учебной профильной практики

К задачам учебной практики по профилю «Океанология» относятся:

- изучение и приобретение навыков в проведении комплексных океанологических наблюдений и измерений с использованием современных технических средств с берега, на малых плавсредствах и экспедиционном судне;
- овладение современными способами первичной обработки данных наблюдений с использованием современных методов анализа и вычислительной техники;
- умение составлять карты, схемы, разрезы, таблицы, графики и другие установленные виды отчетности по утвержденным формам.

Задачи учебной профильной практики полностью соотносятся со следующими видами и задачами профессиональной деятельности бакалавров по направлению 021600 «Гидрометеорология»: *научно-исследовательской* (участие в проведении комплексных гидрометеорологических наблюдений и измерений с использованием современных технических средств и т.д.) и *оперативно-производственной* (сбор первичной документации полевых данных, первичная обработка полевой гидрометеорологической информации, составление карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и т.д.).

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

Данная учебная профильная практика входит в раздел «Учебные и производственные практики и научно-исследовательская работа» ОС МГУ по направлению подготовки 021600 «Гидрометеорология», и является обязательной частью специальной подготовки студентов по профилю «Океанология».

Учебная профильная практика опирается на знаниях студентов, приобретенных в ходе общегеографической практики после 1 курса, и знаниях, полученных во время теоретических и практических занятий в 1–4 учебных семестрах. Среди них *базовые учебные курсы*: математика, физика, химия, биология; *профессиональные дисциплины*: программирование, теоретическая механика и гидромеханика; *профильно-профессиональные дисциплины*: океанология, основы гидрохимии, технические средства и методы наблюдений в океане.

Перед проведением учебной практики студенты должны обладать следующими входными знаниями: основы общей физики; о физических свойствах морской воды; о инструментальных методах измерения основных параметров морской воды; о химическом составе природных вод, о химической структуре вод Мирового океана и вод суши, динамике химических и биохимических процессов, происходящих в них; о существующих методах гидрохимического анализа и интерпретации гидрохимических данных; основы программирования.

Знания, полученные во время практики необходимы для освоения в дальнейшем следующих курсов: океанология, химия океана, загрязнение океана, промысловая океанология с основами гидробиологии, региональная океанография, взаимодействие океана и атмосферы.

## 4. Формы проведения учебной профильной практики

Основная форма проведения учебной практики по профилю «Океанология» – полевая. Основным способом проведения практики – стационарный; отдельные подэтапы практики могут проводиться также маршрутным способом, включая экскурсионно-ознакомительную

его форму и многодневные выходы в море, и в гидрохимических лабораториях на базе практики и научных судах.

### 5. Место и время проведения учебной профильной практики

Учебная практика по профилю «Океанология» занимает 8 недель и проходит в береговой зоне моря в июне-июле на базах научных и образовательных океанографических учреждений России и стран СНГ, а также на экспедиционном судне. Объекты исследования – прибрежная зона и открытая часть морей; предметы исследования – гидролого-гидрохимическая структура и динамика вод, взаимодействие моря и атмосферы. Практика проводится единым и неделимым этапом.

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

Прохождение учебной (профильной) практики по профилю «Океанология» направлено на освоение следующих *общенаучных* (ОНК), *инструментальных* (ИК), *системных* (СК), *профессиональных* (ПК) и *специализированных* компетенций:

- обладание знаниями о предмете, объектах и методах исследования (ОНК-1);
- владение навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернет (ИК-3);
- способность использовать современную вычислительную технику и специализированное программное обеспечение в научно-исследовательской работе (ИК-4);
- владение навыками практической работы в коллективе, способность к профессиональной адаптации, ответственность за качество выполняемых работ (СК-4);
- способность самостоятельно выполнять экспедиционные, лабораторные исследования и камеральную обработку данных, выбирать и применять технологии решения гидрометеорологических научно-исследовательских задач (ПК- 4);
- готовность использовать современные методы обработки и интерпретации гидрометеорологической информации в профессиональной деятельности (ПК-5).

В результате прохождения учебной профильной океанологической практики обучающийся должен приобрести следующие знания, практические навыки и умения:

- обладание знаниями о современных и перспективных методах океанологических наблюдений гидролого-гидрохимической структуры и динамики вод в морях и океанах, в том числе в прибрежной зоне;
- способность использовать специализированное программное обеспечение при полевых океанологических исследованиях;
- владение навыками практической работы в коллективе при проведении океанологических наблюдений;
- способность самостоятельно выполнять экспедиционные, лабораторные исследования и камеральную обработку океанологических данных;
- готовность использовать современные методы обработки и интерпретации океанологической информации.

### 7. Структура и содержание учебной профильной практики

Общая продолжительность практики по профилю «Океанология» составляет 8 недель (56 дней). Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц, около 432 академических часов.

№ п/п	Разделы практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
-------	------------------	--	-------------------------

		Теоретическая подготовка	Коллективная работа	Самостоятельная работа	Написание и защита отчета	
1	<i>Подготовительный этап.</i> Отрабатываются элементы морской практики, изучаются правила техники безопасности при работах в море и в специализированных лабораториях. Осуществляется знакомство с навигационно-гидрографическими условиями района работ, физико-географическими особенностями места практики, региональными чертами океанографической структуры и динамики морских вод. Подготовка малых плавсредств и океанографического оборудования	18	20	12	4	зачет
2	Знакомство с методами океанологических наблюдений и измерений. Методы и приборы наблюдений над уровнем моря. Измерения глубины. Навигационные и промерные эхолоты. Методы определения глубины погружения океанографических приборов. Методы и приборы для отбора проб морской воды. Методы определения температуры, солености и плотности морской воды. Контактные и неконтактные методы измерения температуры воды. Соленость морской воды и методы ее определения. Методы и приборы для гидрооптических измерений. Методы и приборы для наблюдения за волнением. Методы наблюдений за течениями. Измерители течений.	15	70	45	5	зачет
3	Знакомство с методами и средствами гидрохимических измерений. Организация гидрохимических работ, в том числе отбор проб, хранение, способы консервирования проб, стандартные методы гидрохимических определений. Принципы весового, объемного, потенциометрического, спектрофотометрического и фотометрического видов анализа. Первичная обработка и формы представления данных гидрохимических наблюдений.	15	30	30	3	зачет
4	Гидробиологические наблюдения. Изучение основных типов морских сообществ в месте проведения практики.	3	10	5	4	зачет
5	Океанографические наблюдения в прибрежной зоне моря. Рейдовые наблюдения.	5	30	–	4	зачет
6	Океанографические наблюдения в открытой	5	30	–	4	зачет

	части моря с борта экспедиционного судна и малых плавсредств.					
7	Первичная обработка и формы представления данных океанологических наблюдений. Погрешности измерений. Элементарные статистические методы обработки. Построение карт, графиков и диаграмм с помощью специализированных пакетов программ.	10	–	40	5	зачет
8	Итоговый отчет.	-	-	-	10	зачет с оценкой

Итоговый отчет содержит материалы подготовительного этапа практики, самостоятельных маршрутов, результаты океанологических исследований, выполненных студентами. Может включать следующие разделы: введение, физико-географическое описание района практики, методика проведения гидрофизических работ, методика проведения гидрохимических работ, методика проведения гидробиологических работ, особенности гидролого-гидрохимической структуры и динамики морских вод по данным, полученным во время практики, заключение, список литературы, приложения.

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

При проведении учебной профильной практики по «океанологии» применяются следующие технологии:

- образовательные технологии: интерактивные и полевые методы обучения, камеральная работа студентов под руководством руководителя, проблемно-ориентированное обучение, коллективная система обучения, обучение в сотрудничестве. Для проведения полевых работ группа студентов разбивается на бригады. Вид работы на каждый день для каждой бригады определяется календарным планом. На экспедиционном судне студенты работают круглосуточно, сменяясь повахтенно. Закрепление пройденного материала проводится регулярно, в форме опросов и промежуточных зачетов по основным этапам учебной практики;

- научно-исследовательские технологии: технология планирования океанографических экспериментов, технология работы на прибрежной гидрометеорологической станции, технология проведения прибрежных рейдовых наблюдений, технология проведения океанографических съемок в открытой части моря, дистанционные методы изучения океана, статистические методы обработки океанографической информации, технология применения компьютерных средств при проведении океанографических исследований.

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

Самостоятельная работа студентов на практике представляет собой очень важную форму учебного процесса, поскольку весь материал наблюдений и сведения из интернет-источников собираются студентами самостоятельно. Учебно-методическое обеспечение осуществляется путем проведения теоретических и практических занятий перед введением каждого нового вида работ. После этого студенты работают самостоятельно, но их деятельность и ее результаты регулярно контролируются и проверяются, в том числе путем выполнения студентами промежуточных контрольных заданий. Некоторые виды работ, требующие специальной квалификации, проводятся при участии преподавателя до самого конца практики.

Ниже приводятся примеры рефератов, контрольных вопросов и проверочных заданий для проверки самостоятельной работы студентов:

- Почему давление, температура и соленость называются основными параметрами состояния морской воды?

- Какая шкала температуры используется в настоящее время?
- В чем заключается отличие определения солености методом Кнудсена от метода электропроводности?
- На чем основана Шкала практической солености 1978 г.?
- Какое уравнение состояния морской воды используется в настоящее время?
- От чего зависит электропроводность морской воды?
- Какие типы датчиков для измерения температуры получили широкое распространение?
- Назовите основные параметры, характеризующие качество температурных датчиков
- Какие датчики температуры имеют наилучшие метрологические характеристики?
- На какие группы по типу измеряемого давления делятся датчики давления?
- Какие из измерительных преобразователей получили наиболее широкое применение при изготовлении датчиков гидростатического давления?
- Назовите основные методы измерения электропроводности
- Что такое *CTD*–зонды и как они классифицируются?
- Какие требования существуют к погрешностям измерения *CTD*–зондов различных групп и от чего они зависят?
- Какие существуют кассеты батометров, и какие особенности конструкций батометров различных типов?
- Калибрация мерной посуды;
- Способы консервирования проб для определения различных компонентов;
- Методы определения растворенного кислорода, активной реакции воды, щелочности, минеральных форм биогенных веществ;
- Использование гидрохимических данных для оценки первичной продукции и состояния морских вод;
- Назовите основные типы морских сообществ в месте проведения практики;
- Методы сбора, фиксации и концентрирования проб фитопланктона;
- Методы определения биомассы водорослей;
- Методы измерения первичной продукции

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

Итоговый отчет по итогам прохождения учебной практики студенты готовят на месте практики. В конце учебной практики студентам ставятся зачеты с оценкой практики в целом. Оценка учитывает качество проведенных студентом наблюдений и их обработки, полноценность написанного им раздела отчета, соблюдение техники безопасности и экспедиционные навыки студента. Под экспедиционными навыками понимается умение вести себя в экспедиционной и судовой обстановке, поддерживать порядок и дисциплину, проявлять ответственность за успех экспедиционных работ и готовность прийти на помощь товарищам по работе. Отчет руководителя по учебной практике докладывается на заседании кафедры.

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

а) *основная литература:*

Архипкин В.С., Добролюбов С.А. Океанология: Физические свойства морской воды. – М.: МАКС Пресс, 2005;

Архипкин В.С., Лазарюк А.Ю., Левашов Д.Е., Рамазин А.Н. Океанология. Инструментальные методы измерения основных параметров морской воды. – М.: Изд-во МАКС Пресс, 2009;

Гидробиологический практикум. Методы биологической продуктивности. Под ред. Фёдорова В.Д. и Капкова В.И. – М.: МГУ, 1999;

Коровин В.П., Тимец В.М. Методы и средства гидрометеорологических измерений. – С-Пб.: Гидрометеиздат, 2000;

Полякова А.В. Гидрохимия. М.: Географический факультет, 2009;

Правила по технике безопасности при производстве наблюдений и работ на сети Госкомгидромета. – Л.: Гидрометеиздат, 1983  
Радченко И.Г., Капков В.И., Фёдоров В.Д. Практическое руководство по сбору и анализу проб морского фитопланктона. М.: изд-во «Мордвинцев», 2010.  
Руководство по гидрометеорологическим работам в океанах и морях. – Л.: Гидрометеиздат, 1977;  
Руководство по химическому анализу морских вод. – С.-Пб.: ГИМИЗ, 1993;  
Смирнов Г.В., Еремеев В.Н., Агеев М.Д. и др. Океанология: средства и методы океанологических исследований. – М.: Наука, 2005;

*б) дополнительная литература:*

Ковчин И.С. Автономные океанографические средства измерений. – Л.: Гидрометеиздат, 1991;  
Левашов Д.Е. Техника экспедиционных исследований: Инструментальные методы и технические средства оценки промыслово-значимых факторов среды. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003;  
Маклаков А.Ф., Снежинский Б.А., Чернов Б.С. Океанографические приборы. – П.: Гидрометеиздат, 1975;  
Таблицы растворимости кислорода в морской воде. – Л.: Гидрометеиздат, 1976;  
Ястребов В.С. Методы и технические средства океанологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1986;  
Emery W.J., Thomson R.E. Data analysis methods in physical oceanography. – Pergamon, 1998;  
International Oceanographic Tables. Vol. 4. Properties of Sea Water Derived from the Equation of State. – UNESCO Technical Papers in Marine Science, 1987, v. 40;  
The International System of Units (SI) in oceanography. – UNESCO Technical Papers in marine Science, 1985, v. 45;

*в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

– пакеты программ для работы с картами и визуализации данных наблюдений: Golden Software Surfer, Grapher, MapViewer, Didger, ArcGis;  
– Intel Fortran для обработки данных наблюдения и моделирования;  
– библиотека IMSL;  
– операционные системы Windows 7 и Linux;  
– Microsoft Office, Open Office;  
– Matlab for Windows and Linux;  
– <http://www.esimo.ru/> (Единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане);  
– <http://www.ngdc.noaa.gov/> (NOAA National Geophysical Data Center)

*г) карты и спутниковые снимки:*

– навигационные карты районов практики;  
– спутниковые снимки прибрежных районов практики;  
– атласы гидрометеорологических характеристик районов практики

## **12. Материально-техническое обеспечение учебной профильной практики:**

Для проведения учебной практики студентов по профилю «Океанология» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- помещения для проживания, камеральной обработки и хранения экспедиционного оборудования, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам;
- малые плавсредства, имеющие судовые билеты и прошедшие технический осмотр;
- спасательные жилеты;
- гидрохимическая лаборатория;



- океанографические приборы и оборудование: зонды, измерители течений и волнения, пробоотборники, эхолоты;
- гидрохимические приборы для определения содержания кислорода, щелочности и биогенных веществ;
- метеорологические приборы для измерения метеорологических характеристик;
- геодезическое оборудование для определения местоположений, высот и расстояний;
- гидробиологическое оборудование для определения фито-и зоопланктона;
- оргтехника и компьютеры для настройки и передачи информации с экспедиционных приборов, а также для первичной обработки полученных данных;
- мобильная радиосвязь;
- Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого МГУ имени М.В.Ломоносова для реализуемых образовательных программ ВПО по направлению подготовки № 021600 "Гидрометеорология", а также ФГОС ВПО по направлению подготовки № 021600 «Гидрометеорология»

Авторы: доцент, к.г.н. В.С. Архипкин, доцент, к.г.н. А.В. Полякова

Программа одобрена на заседании кафедры океанологии от 14 февраля 2012 г., протокол №403

Зав. кафедрой океанологии,  
член-корреспондент РАН, профессор –



С.А. Добролюбов

Председатель учебно-методической комиссии  
Географического факультета МГУ, доцент



М.А. Казмин

16.02.2012 г.

