

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук
(ИВПС КарНЦ РАН)

ПРИНЯТО

Ученым советом ИВПС КарНЦ РАН

Протокол

№ _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИВПС КарНЦ РАН,

чл.-корр. РАН

_____ Д.А. Субетто

« ____ » _____ 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГИДРОБИОЛОГИЯ

основной образовательной программы послевузовского профессионального образования

(аспирантура)

по специальности

03.02.10 Гидробиология

Петрозаводск

2013

Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных требований к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденных приказом Минобрнауки РФ от 16.03.2011 г. № 1365; паспорта специальностей научных работников, учебного плана подготовки аспирантов ИВПС КарНЦ РАН по основной образовательной программе послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности *03.02.10 Гидробиология*, программы-минимум кандидатского экзамена, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 08.10.2007 г. № 274.

Составитель рабочей программы, д.б.н.

Н.М. Калинкина

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук

«__» _____ 20__ г.

Председатель Ученого совета, чл.-корр. РАН

(подпись)

Д.А. Субетто

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Гидробиология» являются ознакомление аспирантов с основными закономерностями взаимодействия водных организмов, их популяций и сообществ между собой и с абиотическими факторами, структурными и функциональными особенностями популяций и сообществ водных организмов, механизмами функционирования водных экосистем, проблемами прикладной гидробиологии.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура)

Данная специальная дисциплина научной специальности относится к основной образовательной программе послевузовского профессионального образования (аспирантура) по специальности 03.02.10 Гидробиология.

3. Требования к уровню подготовки аспиранта, завершившего изучение данной дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

- **знать:** основные принципы функционирования водных экосистем, особенности популяций и сообществ водных организмов, важнейшие факторы внешней среды для гидробионтов, принципы и методы изучения водных экосистем.
- **уметь:** выполнять гидробиологические исследования; представлять полученные при изучении курса данные в виде рефератов, отчетов, презентаций и т.д.
- **владеть:** навыками самостоятельной работы, подготовки презентаций, рефератов, составления библиографических списков, организации научных исследований, методами изучения водных экосистем, популяций и сообществ водных организмов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	90
в том числе:	
лекции	60
практические занятия	20
Контроль самостоятельной работы	10
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	90
Вид контроля по дисциплине	экзамен

5. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов				Самостоятельная работа
		Всего аудиторных часов	из них			
			Лекции	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы	
1	Введение в гидробиологию	11	7	2	2	18
2	Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов	23	16	5	2	18
3	Структурные и функциональные характеристики популяций и сообществ водных организмов	23	16	5	2	18
4	Водные экосистемы	22	15	5	2	18
5	Прикладная гидробиология	10	6	2	2	18
	ИТОГО:	90	60	20	10	90

6. Содержание дисциплины:

Раздел 1. Темы учебного курса:

- Предмет, содержание и задачи гидробиологии.
- Место гидробиологии в системе биологических наук.

Раздел 2. Темы учебного курса:

- Роль светового фактора в жизни водных организмов.
- Значение температуры для гидробионтов
- Соленость и ионный состав воды как факторы распространения гидробионтов.
- Адаптации гидробионтов к изменениям газового режима водоемов.
- Энергетика гидробионтов.

Раздел 3. Темы учебного курса:

- Население водной толщи.
- Население грунтов.
- Население границы раздела «вода-воздух».
- Структурные и функциональные особенности популяций гидробионтов.
- Пространственная структура сообществ.
- Трофическая структура сообществ.

Раздел 4. Темы учебного курса:

- Структурные и функциональные особенности водных экосистем.
- Продукция органического вещества и трансформация энергии в водных экосистемах.
- Накопление и разрушение органического вещества в экосистеме.

- Взаимосвязь между количественными показателями биоты и основными лимнологическими характеристиками
- Классификация водоемов: океаны и моря, озера и водотоки, водохранилища и пруды.
- Биоинвазии.
- Исторические сукцессии и эволюция водных экосистем.

Раз дел 5. Темы учебного курса:

- Промысловая продукция континентальных вод.
- Аквакультура.
- Загрязнение водоемов.
- Биоиндикация и биотестирование.
- Антропогенное эвтрофирование водоемов.
- Устойчивость водных экосистем к антропогенному воздействию.

7. Самостоятельная работа аспирантов

В течение второго года обучения аспиранты по курсу «Гидробиология» выполняют следующие самостоятельные работы:

1. Свет как фактор, регулирующий условия существования и поведения организмов.
2. Стенотермные и эвритермные организмы.
3. Активная реакция среды. Закисление водоемов.
4. Закономерности ионного обмена у морских и пресноводных организмов.
5. Приспособления к пелагическому образу жизни. Методы изучения планктона.
6. Понятие «бентос». Методы изучения бентоса.
7. Продукция как важнейшая функциональная характеристика водных сообществ.
8. Связь между продукцией и деструкцией органического вещества в водоемах.
9. Биологическая классификация водоемов.
10. Закономерности пространственного распределения жизни в Мировом океане.
11. Экосистемы континентальных водоемов.

В течение учебного курса проводятся следующие контрольные работы по курсу «Гидробиология»:

1. Жизненные формы гидробионтов.
2. Питание и дыхание гидробионтов.
3. Динамика популяций гидробионтов.
4. Трансформация веществ и энергии в водных сообществах.
5. Принципы охраны водных экосистем от антропогенного загрязнения.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Дисциплина «Гидробиология» полностью обеспечена учебной литературой, методическими пособиями. Библиотечный фонд ИВПС КарНЦ РАН и Карельского научного

центра РАН укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплине, изданными за последние 10 лет, из расчета не менее 1 экземпляра на каждых 2 аспиранта. Всего за последние 10 лет по дисциплине «Гидробиология» в библиотеку КарНЦ РАН поступило: 825 экземпляров изданий, в том числе, словарей и справочников – 19 изданий, учебников и учебно-методических пособий – 4 издания.

8.1. Основная и дополнительная литература

а) основная литература:

1. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 152 с.
2. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. СПб.: Наука, 2001. 147 с.
3. Бакаева Е.Н., Никаноров А.М. Гидробионты в оценке качества вод суши. М.: Наука, 2006. 239 с.
4. Биоиндикация экологического состояния равнинных рек. М.: Наука, 2007. 403 с.
5. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. М.: Т-во научных изданий КМК, 2004. 436 с.
6. Биологический контроль окружающей среды: Биоиндикация и Биотестирование/ Учебное пособие под ред. О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева. Москва: Издательский центр «Академия», 2010. 288 с.
7. Биоресурсы Онежского озера. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2008. 272 с.
8. Водные ресурсы Республики Карелия и пути их использования для питьевого водоснабжения/Составители Н. Филатов, А. Литвиненко, М. Сярки, Р. Порттикиви, Т. Регеранд. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2006. 263 с.
9. Гак Д.З. Бактериопланктон и его роль в биологической продуктивности водохранилищ. М.: Наука, 1975. 251 с.
10. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. СПб., 2004. 294 с.
11. Жирков И.А. Жизнь на дне. Био-география и био-экология бентоса. М.: Т-во научных изданий КМК. 2010. 453 с.
12. Кауфман З.С. Особенности половых циклов беломорских беспозвоночных. Л.: Наука, 1977. 265 с.
13. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1. Вводные и общие вопросы планктологии. Л.: Наука, 1969. 658 с.

14. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2007. 395 с.
15. Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. М.: Наука, 1984. 207 с.
16. Кожова О.М. Введение в гидробиологию. Учебное пособие. Красноярск: Изд-во Красноярск. ун-та., 1987. 244 с.
17. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986. 472 с.
18. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов. М.: Наука, 1989. 288 с.
19. Куликова Т.П. Зоопланктон водных объектов бассейна Белого моря. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2010. 325 с.
20. Куликова Т.П. Зоопланктон водных объектов бассейна Онежского озера. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2007. 223 с.
21. Куликова Т.П. Зоопланктон водных объектов бассейна реки Шуи. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2004. 124 с.
22. Матишов Г.Г. Кренева С.В., Муравейко В.М., Шпраковский И.А., Ильин Г.В. Биотестирование и прогноз изменчивости водных экосистем при антропогенном загрязнении. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2003. 468 с.
23. Методики биологических исследований по водной токсикологии. М.: Наука, 1971. 299 с.
24. Методы определения продукции водных животных / Под ред. Г.Г. Винберга. Минск: Выш. шк., 1968. 246 с.
25. Микробиология загрязненных вод. М., Медицина, 1976. 323 с.
26. Моисеенко Т.И. Водная токсикология. Теоретические и прикладные аспекты. М.: Наука, 2009. 400 с.
27. Онежское озеро. Атлас. / Отв. ред. Н.Н. Филатов. Изд-во КарНЦ РАН, 2010. 151 с.
28. Хендерсон-Селлерс Б., Маркленд Х.Р. Умирающие озера. Причины и контроль антропогенного эвтрофирования. Л.: Гидрометеоиздат, 1990. 279 с.
29. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1972. 476 с.
30. Яшнов В.А. Практикум по гидробиологии. М.: Высшая школа, 1969. 428 с.
31. Encyclopedia of Lakes and Reservoirs. Edited by L. Bengtsson, R. W. Herschy, R. W. Fairbridge. Springer, 2012. 953 с.
32. Ladoga and Onego great European Lakes. Observation and Modelling. Edited by L. Rukhovets and N. Filatov. Springer, 2010. 302 с.

б) дополнительная литература:

1. Аномальный выброс морских звезд в Двинском заливе весной 1990 г. Составитель А.Д. Наумов. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 2011. 414 с.
2. Водная среда и природно-территориальные комплексы: исследование, использование, охрана. Материалы IV Школы конференции. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2011. 265 с.
3. Водная среда и природно-территориальные комплексы: исследование, использование, охрана. Материалы III Школы конференции. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2008. 256 с.
4. Водная среда Карелии: исследования, использование и охрана. Изд-во КарНЦ РАН, 2003. 142 с.
5. Водная среда: комплексный подход к изучению, охране и использованию. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2008. 155 с.
6. Водная среда: обучение для устойчивого развития. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2010. 182 с.
7. Водные ресурсы Республики Карелия и пути их использования для питьевого водоснабжения/Составители Н. Филатов, А. Литвиненко, М. Сярки, Р. Порттикиви, Т. Регеранд. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2006. 263 с.
8. Гидроэкологические проблемы Карелии и использование водных ресурсов. Изд-во КарНЦ РАН, 2003. 171 с.
9. Голубков С.М. Функциональная экология личинок амфибиотических насекомых. СПб: ЗИН РАН, 2000. 294 с.
10. Зоопланктон Онежского озера. Под ред. И.И. Николаева. Л.: Наука, 1972. 327 с.
11. Изучение водных объектов и природно-территориальных комплексов Карелии. Изд-во КарНЦ РАН, 2007. 170 с.
12. Куликова Т.П., Кустовлянкина Н.Б., Сярки М.Т. Зоопланктон как компонент экосистемы Онежского озера. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 1997. 111 с.
13. Ладожское озеро – прошлое, настоящее, будущее. СПб.: Наука, 2002. 327 с.
14. Меншуткин В.В. Искусство моделирования. Петрозаводск-Санкт-Петербург, 2010. 419 с.
15. Моисеенко Т.И. Теоретические основы нормирования антропогенных нагрузок на водоемы субарктики. Апатиты: Изд-во КолНЦ РАН, 1997. 261 с.
16. Общие основы изучения водных экосистем. Л.: Наука, 1979. 273 с.
17. Остроумов С.А. Гидробионты в самоочищении воды и биогенной миграции элементов. М.: МАКС-пресс, 2008. 200 с.
18. Скадовский С.Н. Экологическая физиология водных организмов. М.: Советская наука, 1955. 338 с.

19. Современное состояние водных объектов Республики Карелия. По результатам мониторинга 1992-1997 гг. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 1998. 188 с.
20. Состояние экосистемы озера Неро в начале XXI века. М.: Наука, 2008. 406 с.
21. Структурно-функциональная организация пресноводных экосистем разного типа. СПб: ЗИН РАН, 1999. 331 с.
22. Экологические исследования природных вод Карелии. Изд-во КарНЦ РАН, 1999. 108 с.
23. Экологическое просвещение: от теории к практике. Изд-во КарНЦ РАН, 2004. 134 с.
24. Экосистема эстуария реки Невы: биологическое разнообразие и экологические проблемы/ Ред. А.Ф. Алимов, С.М. Голубков. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 477 с.

Определители водных организмов:

1. Глухова В.М. Личинки мокрецов подсемейств *Palpomyiinae* и *Ceratopogoninae* фауны СССР (*Diptera*, *Ceratopogonidae*=*Heleidae*). Л., 1979. 230 с.
2. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М.: Высшая школа, 1981. 606 с.
3. Жадин В.И. Моллюски пресных вод СССР. Л., 1952. 376 с.
4. Жизнь пресных вод (под ред. В. И. Жадина). М.-Л., 1940. 460 с.
5. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР (*Rotatoria*). Л.: Наука, 1970. 744 с.
6. Лепнева С. Г. Фауна СССР. Ручейники. Т. 2, вып. 1. Личинки и куколки подотряда Кольчатощупиковых (*Annulipalpia*). Л., 1964. 562 с.
7. Лепнева С. Г. Фауна СССР. Ручейники. Т. 2, вып.2. Личинки и куколки подотряда Цельнощупиковых (*Integripalpia*). Л., 1966. 562 с.
8. Лукин Е. И. Фауна СССР. Пиявки. Т.1. Пиявки пресных и солоноватых водоемов. Л., 1976. 484 с.
9. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки (*Cladocera*) фауна СССР. Л.: Наука, 1964. 327 с.
10. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Том 1. Зоопланктон. Под ред. В.Р.Алексеева, С.Я. Цалолихина. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 495 с.
11. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). Л.: «Гидрометеиздат», 1977. 511 с.
12. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные. СПб: Наука, 1994. 395 с.
13. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. СПб: Наука, 1995. 628 с.

14. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые. СПб: Наука, 1997. 440 с.
15. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Высшие насекомые (Двукрылые). СПб: Зоологический институт РАН, 1999. 999 с.
16. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые. СПб: Наука, 2001. 825 с.
17. Определитель пресноводных беспозвоночных России. Т. 4. Высшие насекомые (Двукрылые). С-П, 1999. 999 с.
18. Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейств *Podonominae* и *Tanypodinae* фауны СССР (*Diptera, Chironomidae=Tendipedidae*). Л., 1977. 153 с.
19. Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства *Chironominae* фауны СССР (*Diptera, Chironomidae=Tendipedidae*). Л., 1983. 296 с.
20. Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства *Orthoclaadiinae* фауны СССР (*Diptera, Chironomidae=Tendipedidae*). Л., 1970. 344 с.
21. Попченко В.И. Водные малощетинковые черви севера Европы. Ленинград, 1988. 286 с.
22. Рылов В.М. *Cyclopoidea* пресных вод. Фауна СССР. Ракообразные. М.-Л.: Наука, 1948. Т.3. Вып.3. 318с.
23. Рылов В.М. Определители организмов пресных вод СССР. Пресноводная фауна. Пресноводные *Calanoida* СССР. Л., 1930. 288 с.
24. Смирнов Н.Н. Фауна СССР. Ракообразные. Т.1, вып.2. Л., 1971. 530 с.
25. Чекановская О. В. Водные малощетинковые черви фауны СССР. М.-Л., 411 с.
26. Черновский А. А. Определитель личинок комаров семейства *Tendipedidae*. М.-Л., 1949. 186 с.
27. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010.– 179 с.
28. Aquatic Insects of North Europe. A Taxonomic Handbook. Ed. Anders Nilsson V.1. 1996.
29. Edington J. M., Hildrew A. G. A key to the Casless Caddis Larvae of the British Isles with notes on their ecology. Freshwater Biological association. Scientific Publication № 43. 1981.
30. Gledhill T., Sutcliffe D. W., Williams W. D. Key of British freshwater *Crustacea: Malacostraca*. Scientific Publication № 32. 1976. 72 с.
31. Hynes H. B. N., Macan T. T., Williams W. D. Key of British freshwater *Crustacea: Malacostraca* occurring in fresh water. Scientific Publication № 19. 1960. 36 с.

32. Lillehammer A. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark //Fauna Entomologica Scandinavica. V. 21. 1988.
33. Macan T. T A key to the nymphs of the British species of Ephemeroptera with notes on their Ecology. Freshwater Biological association. Scientific Publication № 20. 1979.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

ИВПС КарНЦ РАН обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. Каждый аспирант для самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом, доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по дисциплине, к современным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

При самостоятельной работе аспирантам рекомендуются следующие ресурсы Интернета:

<http://library.petsu.ru>

<http://elibrary.ru>

<http://www.benran.ru>

<http://ru.wikipedia.org>

<http://animalworld>

<http://www.floranimal.ru>

<http://www.3planet.ru>

<http://www.webdive.ru>

<http://www.worldofnature.ru>

<http://www.sevin.ru/fundecology/> **НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ**

Фундаментальная экология

<http://www.sevin.ru/fundecology/sciseminars.html> Научный семинар «Популяционная и системная экология»

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА "ЭКОЛОГИЯ ПРЕСНЫХ ВОД РОССИИ" -

Russian

URL: <http://ecograde.bio.msu.ru/>

8.2. Перечень вопросов и заданий (аттестации) и/или тем рефератов

1. Основные направления гидробиологических исследований. Общие принципы и понятия гидробиологии.
2. Методы гидробиологии: полевые наблюдения, лабораторные и полевые эксперименты, математическое моделирование водных экосистем.
3. Физико-химические свойства воды и грунта.
4. Температура и распространение организмов.
5. Организмы и соленость воды.
6. Сапробные организмы.
7. Организмы и активная реакция среды.
8. Адаптации гидробионтов к дефициту кислорода в воде.
9. Рост и развитие гидробионтов.
10. Особенности процессов создания первичной продукции в водных экосистемах. Валовая и чистая продукция.
11. Бактериальная продукция и методы ее расчета.
12. Продукция консументов.

13. Формы существования органического вещества в экосистеме.
14. Автохтонное и аллохтонное органическое вещество в водоемах
15. Деструкция органического вещества.
16. Стойкое и нестойкое органическое вещество. Водный гумус.
17. Роль бактерий, грибов и простейших в экосистеме.
18. Баланс органического вещества в экосистеме.
19. Количественное распределение пелагических сообществ в Мировом океане.
20. Количественное распределение донного населения в Мировом океане.
21. Закономерности географического распространения рыб в океане.
22. Условия жизни в реках.
23. Классификация озер по солевому составу.
24. Классификация озер по трофности.
25. Водохранилища. Основные черты сообществ пелагиали и бентали.
26. Ихтиофауна. Озерные, озерно-речные и проходные рыбы.
27. Промысловая ихтиофауна и ее биогеографические комплексы.
28. Биоинвазии. Причины и механизмы расселения чужеродных видов.
29. Роль чужеродных видов в водоемах-реципиентах.
30. Промысловая продукция континентальных вод. Аквакультура.
31. Проблема обрастания судов и технических сооружений. Меры борьбы.
32. Основные загрязнители водоемов.
33. Принципы биологического мониторинга за состоянием водных экосистем.
34. Принципы биотестирования.
35. Токсикологическое нормирование. Предельно допустимые концентрации вредных веществ для водоемов рыбохозяйственного назначения.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

ИВПС КарНЦ РАН располагает хорошей материальной базой для преподавания дисциплины «Гидробиология». Лекции проводятся в аудиториях, оборудованных необходимой демонстрационной техникой. Карельский научный центр располагает библиотекой с научной и учебной литературой, доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по дисциплине «Гидробиология», к современным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Обеспеченность современными учебниками (издание не позже десяти лет) составляет 0.5-1 учебник на аспиранта.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

Для специальности (тей) _____
(номер специальности)

Вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, ФИО, подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании Ученого совета ИВПС КарНЦ
РАН

« ___ » _____ 20 ___ г.

Председатель Ученого совета _____
(подпись) (ФИО)