Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт водных проблем Российской академии наук (ИВП РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБУН
Института водных проблем РАН
_____ А.Н. Гельфан
«06» июня 2019 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

программа подготовки научно-педагогических кадров
в аспирантуре по направлению подготовки **05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ**

Квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Направленность (профиль) подготовки:
«Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

Форма обучения – очная

Москва 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения и нормативная база образовательной программы 3

2 Общая характеристика образовательной программы и требования к уровню, необходимому для ее освоения 3

3 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры 5

3.1 Область профессиональной деятельности..... 5

3.2 Объекты профессиональной деятельности..... 5

3.3 Виды профессиональной деятельности..... 5

3.4 Задачи профессиональной деятельности 5

4 Требования к результатам освоения образовательной программы 5

5 Структура образовательной программы 8

5.1 Учебный план 10

5.2 Календарный учебный график (график учебного процесса) 12

5.3 Рабочие программы дисциплин 12

5.4 Программы практик 16

5.5 Программы научных исследований 16

6 Условия реализации образовательной программы 17

6.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса 17

6.2 Кадровые условия реализации программы..... 20

6.3 Материально-техническое обеспечение программы..... 22

6.4 Финансовое обеспечение программы 22

7 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения аспирантами образовательной программы 24

7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации 24

7.2 Государственная итоговая аттестация выпускников..... 24

8 Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки аспирантов 25

ПРИЛОЖЕНИЯ 27

Приложение 1 28

Приложение 2 33

Приложение 3..... 43

Приложение 4 46

Приложение 5 49

1 Общие положения и нормативная база образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, реализуемая Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт водных проблем Российской академии наук (ИВП РАН) по направлению подготовки 05.06.01 НАУКИ О ЗЕМЛЕ направленности (профилю) *Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия* разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273-ФЗ;
- Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 870 (ред. от 30.04.2015 № 464) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.06.01 Науки о земле (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;
- Приказ Минобрнауки РФ от 26.03.2014 № 233 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре»;
- Паспорта научных специальностей, разработанные экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказом Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. N 59 Номенклатуры специальностей научных работников (редакция приказом Минобрнауки России от 10 января 2012 г. №5).
- иные нормативно-правовые акты Минобрнауки России;
- Устав Института водных проблем Российской академии наук;
- Локальные нормативные акты Института водных проблем Российской академии наук.

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

2 Общая характеристика образовательной программы и требования к уровню, необходимому для ее освоения

Цель ОПОП – подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, способных к инновационной деятельности в сфере науки, образования и управления, а также создание условий для подготовки

аспирантами научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Задачами подготовки аспиранта являются:

- ✓ формирование компетенций, необходимых для успешной научно-исследовательской и педагогической деятельности в данной отрасли науки;
- ✓ углубленное изучение теоретических и методологических основ данной отрасли науки;
- ✓ совершенствование знаний иностранного языка для использования в научной и профессиональной деятельности.

Обучение по профилю подготовки *Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия* в ИВП РАН осуществляется в очной форме.

Объем программы аспирантуры составляет 180 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Срок получения образования по программе аспирантуры в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 3 года. Объем программы аспирантуры в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

При условии освоения ОПОП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и успешного прохождения государственной итоговой аттестации (ГИА) присваивается квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

При реализации программы аспирантуры не используются: сетевая форма, электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Образовательная деятельность по программе аспирантуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

К освоению образовательной программы допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования (специалитет или магистратура).

Для реализации образовательной программы в ИВП РАН создана кафедра Водных ресурсов.

3 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

3.1 Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает решение проблем, требующих применения фундаментальных и прикладных знаний в сфере Наук о Земле.

3.2 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются: Земля и ее основные геосферы - литосфера, гидросфера, атмосфера, биосфера, их состав, строение, эволюция и свойства; геофизические поля, месторождения твердых и жидких полезных ископаемых; природные, природно-хозяйственные, антропогенные, производственные, рекреационные, социальные, территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном, локальном уровнях, их исследование, мониторинг состояния и прогнозы развития; поиски, изучение и эксплуатация месторождений полезных ископаемых; природопользование; геоинформационные системы; территориальное планирование, проектирование и прогнозирование; экологическая экспертиза всех форм хозяйственной деятельности; образование и просвещение населения.

3.3 Виды профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области наук о Земле;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

3.4 Задачи профессиональной деятельности

Обобщенные трудовые функции и трудовые функции выпускников аспирантуры в соответствии с профессиональными стандартами приведены в таблице 1.

4 Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;

- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки.

Таблица 1 – Трудовые функции

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции (с кодами)
Наименование Профессионального стандарта: Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)	
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию	Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) (код – **J/01.8**)
	Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (код – **J/02.7**)
	Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и ДПО (код – **J/03.7**)
	Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам ВО и ДПО, в т.ч. подготовкой выпускной квалификационной работы (код – **J/04.7**)
	Проведение профориентационных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (код – **J/05.7**)
Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию	Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (код – **K/01.7**)
	Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий (код – **K/04.7**)
Наименование Профессионального стандарта: Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)	
Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации	Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектов и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации (код – **A/01.8**)
	Осуществлять взаимодействие с другими подразделениями научной организации (код – **A/02.8**)
	Разрабатывать план деятельности подразделения научной организации (код – **A/03.8**)
	Руководить реализацией проектов (научно-технических, экспериментальных исследований и разработок) в подразделении научной организации (код – **A/04.8**)
	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (код – **A/05.8**)
	Организовывать практическое использование результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов), в том числе публикаций (код – **A/06.8**)
	Организовывать экспертизу результатов проектов (код – **A/07.8**)
	Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес – сообществом) (код – **A/08.8**)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности научной деятельности подразделения (код – **A/09.8**)
	Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации (код – **A/10.8**)
	Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении (код – **A/11.8**)
Проводить научные исследования и реализовывать проекты	Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности (код – **B/01.7**)
	Формировать предложения к плану научной деятельности (код – **B/02.7**)
	Выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) (код – **B/02.7**)
	Выполнять отдельные задания по обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности (код – **B/03.7**)
	Продвигать результаты собственной научной деятельности (код – **B/05.7**)
	Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности (код – **B/05.7**)
	Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности (код – **B/07.7**)

Организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации	Обеспечивать подразделение необходимыми ресурсами (материальными и нематериальными) (код – **C/01.8**)
	Подготавливать заявки на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код – **C/02.8**)
	Организовывать и контролировать формирование и эффективное использование нематериальных ресурсов в подразделении научной организации (код – **C/03.8**)
	Организовывать и контролировать результативное использование данных из внешних источников, а также данных, полученных в ходе реализации научных (научно-технических) проектов (код – **C/04.8**)
	Организовывать рациональное использование материальных ресурсов в подразделении научной организации (код – **C/05.8**)
Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы	Рационально использовать материальные ресурсы для выполнения проектных заданий (код – **D/01.7**)
	Готовить отдельные разделы заявок на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код – **D/02.7**)
	Эффективно использовать нематериальные ресурсы при выполнении проектных заданий научных исследований (код – **D/03.7**)
	Использовать современные информационные системы, включая наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний, в том числе корпоративные при выполнении проектных заданий и научные исследований (код – **D/04.7**)
Управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации	Обеспечивать рациональную загрузку и расстановку кадров подразделения научной организации (код – **E/01.8**)
	Участвовать в подборе, привлечении и адаптации персонала подразделения (код – **E/02.8**)
	Организовывать и управлять работой проектных команд в подразделении (код – **E/03.8**)
	Организовывать обучение, повышение квалификации и стажировки персонала подразделения научной организации в ведущих российских и международных научных и научно-образовательных организациях (код – **E/05.8**)
	Создавать условия для обмена знаниями в подразделении научной организации (код – **E/06.8**)
	Осуществлять передачу опыта и знаний менее опытным научным работникам и представителям неакадемического сообщества (код – **E/07.8**)
	Обеспечивать комфортные условия труда персонала подразделения научной организации (код – **E/08.8**)
	Формировать и поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе (код – **E/09.8**)
	Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (код – **E/10.8**)
Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе	Участвовать в работе проектных команд (работать в команде) (код – **F/01.7**)
	Осуществлять руководство квалификационными работами молодых специалистов (код – **F/02.7**)
	Поддерживать надлежащее состояние рабочего места (код – **F/03.7**)
	Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством (код – **F/04.7**)
	Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (код – **F/05.7**)
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности	Организовывать защиту информации при реализации проектов/проведении научных исследований в подразделении научной организации (код – **G/01.8**)
Поддерживать информационную безопасность в подразделении	Соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности согласно требованиям научной организации (код – **H/01.7**)
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности	Организовывать деятельность подразделения научной организации в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности и охраны труда контролировать их соблюдением (код – **I/01.8**)

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями:**

УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного

системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
УК-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
УК-4 – готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
УК-5 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

общепрофессиональными компетенциями:
ОПК-1 – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
ОПК-2 – готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

профессиональными компетенциями:
ПК-1 – владеть методологическими основами и подходами к решению теоретических проблем гидрологии и гидрохимии;
ПК-2 – анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую и водоохранную направленность;
ПК-3 – владеть методами математического моделирования гидрологических процессов с использованием современных информационных технологий;
ПК-4 – способность выполнять эколого-гидрологическое обоснование водохозяйственного проектирования;
ПК-5 – использовать знания теории и практики гидрологических прогнозов и расчетов в научной и производственной деятельности.

5 Структура образовательной программы

Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Программа аспирантуры состоит из следующих блоков (таблица 2):

Блок 1. «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины, относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2. «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3. «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы. В Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Блок 4. «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Таблица 2 – Сведения о структуре образовательной программы

I Общая структура программы		Объем, з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули) всего	**30**
	Базовая часть:	***9***
	Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
	Вариативная часть:	***21***
	Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	17
	Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к преподавательской деятельности	4
Блок 2	Практики	**3**
	Вариативная часть	
Блок 3	Научные исследования	**138**
	Вариативная часть	
Блок 4	Государственная итоговая аттестация	**9**
	Базовая часть	
Объем программы в зачетных единицах		**180**
II Распределение учебной нагрузки по годам		
Объем программы обучения в I год		60
Объем программы обучения в II год		60
Объем программы обучения в III год		60
Объем программы обучения		180
III Структура основной образовательной программы с учетом электронного обучения		
Суммарная трудоёмкость программы (дисциплин, модулей), реализуемой исключительно с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий		0
IV Практическая деятельность		
Практики (наименование практики)		Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая); Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
Способы проведения практики (наименование способов)		Стационарная, выездная

Дисциплины, относящиеся к базовой части Блока 1, в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся. Дисциплины вариативной части Блока 1, определенные ИВП РАН в соответствии с направленностью программы аспирантуры, включают в себя обязательные дисциплины и дисциплины по выбору.

В Блок 2 входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая);
- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская).

Практики проводятся: на кафедре гидрологии суши Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (педагогическая) и в структурных подразделениях ИВП РАН (научно-исследовательская).

В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

При реализации программы аспирантуры ИВП РАН обеспечивает обучающимся возможность освоения факультативных (необязательных для изучения при освоении программы аспирантуры) и элективных (избираемых в обязательном порядке) дисциплин (модулей). Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

При освоении дисциплин и разделов ОПОП учитывается логическая их последовательность, которая отображается в Учебном плане подготовки аспирантов. Общая структура Учебного плана и распределение трудоемкости образовательной программы по годам и семестрам приведено в таблице 3.

5.1 Учебный план

В Учебном плане указывается общая трудоемкость дисциплин, практик и разделов ОПОП в зачетных единицах, общая и аудиторная трудоемкость в часах, а также их распределение по курсам и семестрам. Учебный план принимается на заседании кафедры Водных ресурсов и утверждается директором ИВП РАН. Учебный план подготовки аспирантов по профилю *Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия* приведен в Приложении 1. При освоении дисциплин и разделов ОПОП обеспечивается формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС (таблица 4).

Таблица 3 – Сведения о распределении трудоемкости ОПОП по годам и семестрам

Индекс	Наименование элементов программы	Трудоемкость, ЗЕТ	Форма контроля	Распределение по курсам и семестрам					
				I курс		II курс		III курс	
				1 сем.	2сем.	3сем.	4сем.	5сем.	6сем.
	Итого	190		65		64		61	
	ИТОГО на подготовку аспиранта (без факультативов)	**180**		**60**		**60**		**60**	
	Итого по семестрам			30	30	30	30	30	30
Б1	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**	**30**		**14**		**11**		**5**	
Б1.Б	***Базовая часть***	***9***		***9***		**-**		**-**	
Б1.Б.1	История и философия науки	5	з, р, кэ	2	3				
Б1.Б.2	Иностранный язык	4	з, р, кэ	2	2				
Б1.В	***Вариативная часть***	***21***		***5***		***11***		***5***	
Б1.В.ОД	*Обязательные дисциплины*	*19*							
Б1.В.ОД.1	Педагогика и психология высшего образования	2	з			2			
Б1.В.ОД.2	Методология научных исследований	2	з				2		
Б1.В.ОД.3	Современные ресурсы подземных вод	2	з	2					
Б1.В.ОД.4	Охрана и качество природных вод	1	з	1					
Б1.В.ОД.5	Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление)	2	з		2				
Б1.В.ОД.6	Основы гидрологии устьев рек	2	з			2			
Б1.В.ОД.7	Современные проблемы гидрохимии	1	з				1		
Б1.В.ОД.8	Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов	2	з				2		
Б1.В.ОД.9	Гидрологическое моделирование речных бассейновв различных пространственно-временных масштабах	2	з				2		
Б1.В.ОД.10	Проблемы гидрологии речных бассейнов	3	з, кэ					3	
Б1.В.ДВ	*Дисциплины по выбору*	*2*							
Б1.В.ДВ.1	1. Анализ данных и машинное обучение в гидрологии	1	з					1	
	2. Математическое моделирование водных экологических процессов		з						
Б1.В.ДВ.2	1. Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа	1	з					1	
	2. Водопользование в урбоэкосистемах		з						
Б2	**Блок 2 «Практики»**	**3**		**-**		**3**		**-**	
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)	2	з			2			
Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)	1	з				1		
Б3	**Блок 3 «Научные исследования»**	**138**		**46**		**46**		**46**	
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность	92	з	23	23	24	22		
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	46	з					25	21
Б4	**Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»**	**9**		**-**		**-**		**9**	
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	3	гэ						3
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6	нд						6
ФТД	**Факультативы**	**10**		**5**		**4**		**1**	
ФТД.1	Случайные величины и случайные процессы в науках о воде	**1**	з	1					
ФТД.2	Речная гидравлика	**2**	з		2				
ФТД.3	Основы геофизической гидродинамики	**2**	з		2				
ФТД.4	Основы гидроэкологии и биоиндикация пресных вод	**2**	з			2			
ФТД.5	Основы численного моделирования динамики речных потоков	**1**	з					1	
ФТД.6	Вопросы санитарной и гидроэкологической безопасности при эксплуатации водохранилищ – источников питьевого водоснабжения	**2**	з				2		

Примечание:р – реферат; кэ – кандидатский экзамен; з – зачет; гэ – государственный экзамен; нд – научный доклад

5.2 Календарный учебный график (график учебного процесса)

Последовательность реализации ОПОП аспирантуры по годам и семестрам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы) приводится в календарном учебном графике, который является составной частью утвержденного Учебного плана (Приложение 1).

5.3 Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы учебных дисциплин разрабатываются для всех учебных дисциплин базовой и вариативной частей Учебного плана, а также факультативов. Для каждой дисциплины Учебного плана ОПОП указаны виды учебной работы и формы промежуточной и/или итоговой аттестации.

При разработке рабочих программ учебных дисциплин учтен компетентностный подход и указаны универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, формируемые конкретной дисциплиной.

Рабочие программы учебных дисциплин прилагаются к ОПОП. Аннотации рабочих программ дисциплин представлены в Приложении 2.

Таблица 4 – Формирование компетенций при изучении дисциплин ОПОП

Компетенция	**Дисциплины, формирующие компетенцию**
Универсальные компетенции	
УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	История и философия науки Методология научных исследований Современные ресурсы подземных вод Охрана и качество природных вод Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление) Современные проблемы гидрохимии Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах Проблемы гидрологии речных бассейнов Анализ данных и машинное обучение в гидрологии Математическое моделирование водных экологических процессов Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа Водопользование в урбоэкосистемах Случайные величины и случайные процессы в науках о воде Основы геофизической гидродинамики Основы гидроэкологии и биоиндикация пресных вод Основы численного моделирования динамики речных потоков Вопросы санитарной и гидроэкологической безопасности при эксплуатации водохранилищ – источников питьевого водоснабжения Научные исследования Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-2 - способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе	История и философия науки Методология научных исследований Анализ данных и машинное обучение в гидрологии Математическое моделирование водных экологических

целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	процессов Основы численного моделирования динамики речных потоков Научные исследования Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-3 - готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	История и философия науки Иностранный язык Современные ресурсы подземных вод Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление) Основы гидрологии устьев рек Современные проблемы гидрохимии Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа Водопользование в урбоэкосистемах Речная гидравлика Основы гидроэкологии и биоиндикация пресных вод Педагогическая практика Научные исследования Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-4 - готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Иностранный язык Научно-исследовательская практика Научные исследования Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-5 - способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Иностранный язык Педагогика и психология высшего образования Современные ресурсы подземных вод Основы гидрологии устьев рек Анализ данных и машинное обучение в гидрологии Математическое моделирование водных экологических процессов Случайные величины и случайные процессы в науках о воде Основы численного моделирования динамики речных потоков Педагогическая практика Научные исследования Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1 - способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	История и философия науки Иностранный язык Методология научных исследований Современные ресурсы подземных вод Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление) Основы гидрологии устьев рек Современные проблемы гидрохимии Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах Проблемы гидрологии речных бассейнов Анализ данных и машинное обучение в гидрологии Математическое моделирование водных экологических процессов Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа

	Водопользование в урбоэкосистемах Случайные величины и случайные процессы в науках о воде Речная гидравлика Основы геофизической гидродинамики Основы гидроэкологии и биоиндикация пресных вод Основы численного моделирования динамики речных потоков Вопросы санитарной и гидроэкологической безопасности при эксплуатации водохранилищ – источников питьевого водоснабжения Научно-исследовательская практика Научные исследования Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-2 - готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	История и философия науки Иностранный язык Педагогика и психология высшего образования Современные ресурсы подземных вод Основы гидрологии устьев рек Речная гидравлика Основы геофизической гидродинамики Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Педагогическая практика Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Профессиональные компетенции	
ПК-1 – владеть методологическими основами и подходами к решению теоретических проблем гидрологии и гидрохимии	Педагогика и психология высшего образования Методология научных исследований Современные ресурсы подземных вод Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление) Основы гидрологии устьев рек Современные проблемы гидрохимии Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах Проблемы гидрологии речных бассейнов Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа Речная гидравлика Основы геофизической гидродинамики Вопросы санитарной и гидроэкологической безопасности при эксплуатации водохранилищ – источников питьевого водоснабжения Педагогическая практика Научно-исследовательская практика Научные исследования Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-2 – анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных компьютерных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую и водоохранную направленность	Современные ресурсы подземных вод Охрана и качество природных вод Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление) Основы гидрологии устьев рек Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах Анализ данных и машинное обучение в гидрологии Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа Математическое моделирование водных экологических процессов

	Случайные величины и случайные процессы в науках о воде Речная гидравлика Основы геофизической гидродинамики Основы численного моделирования динамики речных потоков Вопросы санитарной и гидроэкологической безопасности при эксплуатации водохранилищ – источников питьевого водоснабжения Педагогическая практика Научно-исследовательская практика Научные исследования Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-3 – владеть методами математического моделирования гидрологических процессов с использованием современных информационных технологий	Охрана и качество природных вод Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление) Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах Проблемы гидрологии речных бассейнов Анализ данных и машинное обучение в гидрологии Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа Математическое моделирование водных экологических процессов Случайные величины и случайные процессы в науках о воде Основы геофизической гидродинамики Основы численного моделирования динамики речных потоков Вопросы санитарной и гидроэкологической безопасности при эксплуатации водохранилищ – источников питьевого водоснабжения Педагогическая практика Научно-исследовательская практика Научные исследования Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы
ПК-4 – способность выполнять эколого-гидрологическое обоснование водохозяйственного проектирования	Современные ресурсы подземных вод Охрана и качество природных вод Современные проблемы гидрохимии Водопользование в урбоэкосистемах Основы гидроэкологии и биоиндикация пресных вод Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-5 –использовать знания теории и практики гидрологических прогнозов и расчетов в научной и производственной деятельности	Современные ресурсы подземных вод Охрана и качество природных вод Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление) Современные проблемы гидрохимии Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах Анализ данных и машинное обучение в гидрологии Математическое моделирование водных экологических процессов Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа Случайные величины и случайные процессы в науках о воде Основы численного моделирования динамики речных потоков Научные исследования Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

5.4 Программы практик

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки в раздел ОПОП «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика) (далее – педагогическая практика) в системе подготовки кадров высшей квалификации является компонентом профессиональной подготовки к научно-педагогической деятельности в образовательной организации и представляет собой вид практической деятельности аспирантов по реализации учебно-воспитательного процесса в высшей школе, включающего преподавание специальных дисциплин, организацию учебной деятельности студентов, научно-методической работы по предмету, формирование умений и навыков практической преподавательской деятельности. Педагогическая практика нацелена на формирование комплексной психолого-педагогической, методической и информационно-технологической готовности аспиранта к научно-педагогической деятельности в вузе.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика) (далее – научно-исследовательская практика) проводится в профильных лабораториях подготовки аспиранта, преимущественно индивидуально при методической помощи и контроле со стороны научного руководителя и сотрудников лаборатории. Научно-исследовательская практика нацелена на формирование методической и информационно-технологической готовности аспиранта к проведению самостоятельной научно-исследовательской деятельности, поддержанию эффективных взаимоотношений в научном коллективе, соблюдению промышленной и экологической безопасности.

Аннотации программ практик представлены в Приложении 3.

5.5 Программы научных исследований

В научные исследования входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Научные исследования аспиранта являются индивидуальными и отражаются в индивидуальном плане его работы. Тема научно-исследовательской работы аспиранта обсуждается и утверждается на заседании Ученого совета ИВП РАН не позднее 3-х месяцев с начала обучения аспиранта.

Аннотации программ научных исследований приведены в Приложении 3.

6 Условия реализации образовательной программы

6.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса

Каждый аспирант в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к библиотечным фондам ИВП РАН, библиотечной системе Библиотеки по естественным наукам РАН, Государственной публичной научно-технической библиотеки России, полнотекстовым базам зарубежных и отечественных журналов и книг, различным базам данных; электронной информационно-образовательной среде Института.

Собственная библиотека ИВП РАН содержит обширный фонд литературы по тематике направления подготовки аспирантов (в том числе около трети литературы – на иностранных языках), уникальный архив Гидрологических ежегодников. Общий фонд библиотеки составляет около 37 тыс. учетных единиц, в том числе 14,5 тыс. книг, 22,5 тыс. периодических изданий.

Библиотека ИВП РАН является Отделом Библиотеки по естественным наукам РАН (БЕН РАН) (www.benran.ru), которая возглавляет отраслевую централизованную библиотечную систему (ЦБС) России. В состав ЦБС БЕН РАН входит более 100 библиотек, обслуживающих около 150 академических институтов. Фонды библиотеки ЦБС БЕН РАН включают около 12 млн. экземпляров книг, журналов и продолжающихся изданий, в том числе свыше 5 млн. иностранных. Имеется доступ к значительному числу сетевых отечественных и зарубежных электронных ресурсов. Аспиранты и сотрудники ИВП РАН имеют возможность зарегистрироваться в сетевом режиме в единой базе данных и стать постоянными читателями БЕН РАН.

Одной из функций БЕН РАН является обслуживание пользователей научными документами в рамках межбиблиотечного абонемента (МБА). Отсутствующие в ЦБС БЕН РАН материалы заказываются в библиотеках РФ и по международному МБА.

Для аспирантов и сотрудников ИВП РАН открыт доступ к фондам Государственной публичной научно-технической библиотеки России (Сублицензионный договор от 08.08.2017 № Scorpus/371 с ОГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России»).

Для аспирантов и сотрудников ИВП РАН с любых компьютеров Института открыт доступ к полнотекстовым базам журналов издательств Springer, Elsevier, к электронной научной библиотеке (http://elibrary.ru), а также отечественным электронным журналам (около 150 названий) (доступ к Springer: Договор от 10.11.2014 №22-10/2014 с Некоммерческим партнерством «Национальный электронно-информационный консорциум» (ИП «НЭИКОН»); доступ к Springer Nature e-book: Договор от 25.12.2017 № Springer/371; доступ к

БД Springer Nature: Договор от 01.04.2018 №WoS/319; Письмо РФФИ от 24.05.2018 № Исх-628/1).

Доступные электронные ресурсы компании Springer включают:

1. Платформа Springer Link (https://link.springer.com/):

- более 3000 журналов1997-2018гг.;

- более 70000 электронных книг2005-2017гг. (2005-2010 гг. через РФФИ и2011-2017гг. через ГПНТБ), включая монографии, справочники и труды конференций.

2. Платформа Nature (https://www.nature.com/siteindex/index.html) - более 90 естественнонаучных журналов, включая старейший и один из самых авторитетных научных журналов - Nature.

3. База данных Springer Materials (http://materials.springer.com/) – самая полная база данных, описывающая свойства и характеристики материалов, аккумулирующая информацию из таких дисциплин, как материаловедение, физика, физическая и неорганическая химия, машиностроение и др.

4. База данных Springer Protocols (http://www.springerprotocols.com/) - ресурс для современных исследовательских лабораторий, крупнейшая база данных воспроизводимых лабораторных протоколов (более 40000), накопленных за последние 30 лет.

5. База данных zbMath (https://zbmath.org/) - полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов из более 3000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

6. База данных Nano (https://goo.gl/PdhJdo) - предоставляет данные о более 200 000 наноматериалов и наноустройств, собранные из самых авторитетных научных изданий (база данных доступна для грантополучателей РФФИ).

Доступные электронные ресурсы компании Elsevier (платформа sciencedirect.com)включают:

1. База данных «Complete Freedom Collection» Freedom Collection – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier по различным отраслям знаний, включающая свыше 2 500 наименований электронных журналов. Доступ предоставлен к полным текстам статей из журналов за 2007-2018 гг. Полный список электронных журналов приведен на сайте издательства:
http://info.sciencedirect.com/techsupport/journals/freedomcoll.htm

2. База данных коллекция электронных книг «Evidence Based Selection» содержит более 15 тысяч книг издательства Elsevier. По ссылке http://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/book-title-lists
осуществляется доступ к полным текстам книг, опубликованным с 1 января 1995 г.

С рабочих компьютеров ИВП РАН открыт доступ к Базам данных Scopus и Web of Science по следующим ссылкам: https://www.scopus.com/home.uriи

http://webofscience.com/.

Scopus – крупнейшая единая база аннотаций и цитируемости рецензируемой научной литературы со встроенными инструментами мониторинга, анализа и визуализации научно-исследовательских данных. БД Scopus содержит более 22000 рецензируемых журналов, 145000 книг, 280 наименований Trade Publications, 562 книжные серии (продолжающихся изданий), около 8 млн. докладов с более 100000 конференций, 28 млн. патентных записей от пяти мировых патентных ведомств, в общей сложности более 60 млн. записей.

БД Web of Science компании Clarivate Analytics - главный ресурс для исследователей по поиску и анализу научной литературы, охватывающий около 18000 научных журналов со всего мира и включающей следующие индексы: Science Citation Index Expanded (архив с 1975 г. по н.в.); Social Sciences Citation Index (архив с 1975 г. по н.в.); Arts&Humanities Citation Index (архив с 1975 г. по н.в.); Emerging Sources Citation Index (архив с 2015 г. по н.в.); Book Citation Index Science&Social Sciences editions (архив с 2005 г. по н.в.); Conference Proceedings Citation Index Science&Social Sciences editions (архив с 1990 г. по н.в.).

Дополнительные ресурсы, доступные на платформе Web of Science: MEDLINE (архив с 1950 г. по н.в.); Korean Journal Database (архив с 1980 г. по н.в.); SciELO Citation Index (архив с 1997 г. по н.в.).

Электронная информационно-образовательная среда Института обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

6.2 Кадровые условия реализации программы

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников ИВП РАН соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. №1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный номер №20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников ИВП РАН.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников ИВП РАН в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий. Динамика показателей публикационной активности научно-педагогических работников ИВП РАН приведена на рисунке 1.

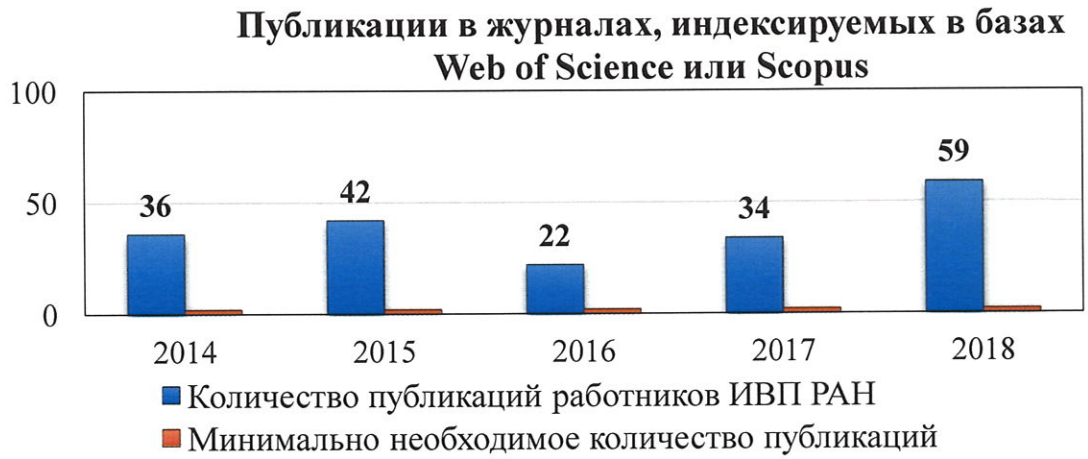

Рисунок 1 - Динамика показателей публикационной активности научно-педагогических работников ИВП РАН

Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками ИВП РАН, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора. Сведения о преподавательском составе кафедры Водных ресурсов приведены в Приложении 4.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет не менее 80 процентов (таблица 5).

Таблица 5 – Сведения о преподавателях кафедры Водных ресурсов

Учебный год	Всего преподавателей	В том числе			Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры
		докторов наук	кандидатов наук	без степени	
2015-2016	20	12	7	1	86,1
2016-2017	20	13	6	1	86,1
2017-2018	19	13	5	1	85,7
2018-2019	19	12	6	1	84,8

Научные руководители, назначенные обучающимся, имеют ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую деятельность (участвуют в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях. Сведения о квалификации (ученой степени) руководителей аспирантов ИВП РАН приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Сведения о научных руководителях аспирантов по профилю подготовки *Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия*

Год приема в аспирантуру	Всего руководителей/ аспирантов	В том числе		
		член-корреспондент РАН	доктор наук	кандидат наук
2015	4	-	2	2
2016	1	-	1	-
2017	4	-	2	2
2018	5	1	3	1

6.3 Материально-техническое обеспечение программы

ИВП РАН располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Институт имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ИВП РАН.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории (компьютер USN Computers 3 COTT; проектор EPSON EB-W12, телевизор плазменный SAMSUNG 51", VIDEO AUDIO SYSTEM Pioneer, PD-10AE и др.).

Институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения: MS Windows 7, Лицензионное соглашение HW84Y-KR469-GXXG6-TT3WX-D3RXD; MS Office 2010, Лицензионное соглашение BP4WK-2382Y-BRD8G-PJ7FY-7XGVJ; программа математического моделирования ECOMAG; Skype и др.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик.

Все помещения расположены по адресу г. Москва, ул. Губкина, 3.

Иногородним аспирантам ИВП РАН предоставляются места в общежитиях. Все здания общежитий имеют технические паспорта, свидетельства о государственной регистрации, санитарно-эпидемиологические заключения. Жилищно-бытовые условия проживания в общежитиях соответствуют санитарным нормам.

6.4 Финансовое обеспечение программы

Финансовое обеспечение реализации программы аспирантуры осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание

государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. № 638.

Сравнение базовых нормативных и фактических затрат ИВП РАН на реализацию программы аспирантуры приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Сведения о финансовом обеспечении реализации программы аспирантуры ИВП РАН

	2015	2016	2017	2018
Финансирование в соответствии с субсидиейМинистерства образования и науки Российской Федерации на выполнение государственного задания на реализацию программы аспирантуры (на одного аспиранта), тыс. руб./чел.·год	-	96,3	95,1	144,5
Фактические затраты ИВП РАН на реализацию программы аспирантуры (на одного аспиранта), тыс. руб./чел.·год	81,6	167,1	190,9	395,7

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника ИВП РАН (в приведенных к целочисленным значениям ставок) превышает величину аналогичного показателя мониторинга системы образования, утверждаемого Министерством образования и науки Российской Федерации (рисунок 2).

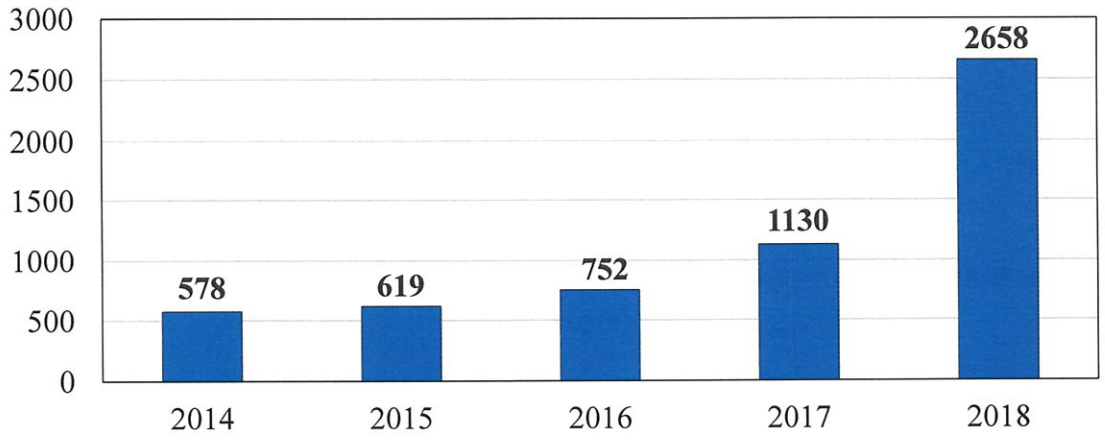

Рисунок 2 - Динамика среднегодового объема финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника ИВП РАН, тыс. руб.

7 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения аспирантами образовательной программы

7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям ОПОП Институт создает фонды оценочных средств. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы, типовые задания для практических, лабораторных занятий, зачетов, экзаменов; тесты; темы рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценивать уровни образовательных достижений и степень сформированности компетенций. Формы и методы текущего контроля дисциплины (модуля) определяются преподавателем дисциплины (модуля). Форма промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) (зачет, экзамен) определяется учебным планом подготовки аспирантов.

7.2 Государственная итоговая аттестация выпускников

Государственная итоговая аттестация завершает освоение программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. В государственную итоговую аттестацию входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Государственный экзамен носит комплексный характер и предназначен для итоговой оценки готовности аспирантов к научно-педагогической деятельности.

Результатом научных исследований аспиранта должна быть научно-квалификационная работа (диссертация), в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе аспиранта в науку.

В научно-квалификационной работе (диссертации), имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных аспирантом научных результатов, а в научно-квалификационной работе (диссертации), имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации.

Программа государственной итоговой аттестации прилагается к ОПОП, ее аннотация приведена в Приложении 5.

8 Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки аспирантов

Реализация образовательной программы аспирантуры обеспечена следующими локальными нормативно-методическими документами:

- ✓ Положение об аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Российской академии наук (ИВП РАН) (протокол заседания Ученого совета № 11 от 25.12.2018 г.);
- ✓ Порядок приема на обучение по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (включая особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья, перечень категорий граждан, которые поступают на обучение по результатам вступительных испытаний) (протокол заседания Ученого совета № 11 от 25.12.2018 г.);
- ✓ Положение об организации проведения текущего контроля успеваемости, проведения промежуточной аттестации, формы и система оценки результатов обучения (протокол заседания Ученого совета № 11 от 25.12.2018 г.);
- ✓ Порядок разработки и утверждения программ в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Российской академии наук (ИВП РАН) и индивидуальных учебных планов обучающихся (протокол заседания Ученого совета № 11 от 25.12.2018 г.);
- ✓ Положение о научном руководстве аспирантами и прикрепленными лицами в ИВП РАН (протокол заседания Ученого совета № 11 от 25.12.2018 г.);
- ✓ Положение об аттестационной комиссии ИВП РАН (протокол заседания Ученого совета № 11 от 25.12.2018 г.);
- ✓ Положение о порядке организации и осуществления научных исследований аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИВП РАН (протокол заседания Ученого совета № 11 от 25.12.2018 г.);
- ✓ Положение о педагогической практике аспирантов ИВП РАН (протокол заседания Ученого совета № 11 от 25.12.2018 г);

- ✓ Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (протокол заседания Ученого совета № 7 от 07.12.2017 г.);
- ✓ Положение о порядке проведения и требования к организации процедур государственной итоговой аттестации по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИВП РАН (протокол заседания Ученого совета № 7 от 07.12.2017 г.);
- ✓ Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИВП (протокол заседания Ученого совета № 8 от 16.10.2018 г.);
- ✓ Положение о порядке разработки, обновления и утверждения образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ИВП РАН (протокол заседания Ученого совета № 8 от 16.10.2018 г.).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт водных проблем Российской академии наук (ИВП РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИВП РАН _____ *А.Н. Гельфан*

«01» 09 2016 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки аспирантов

План одобрен кафедрой Водных ресурсов
Протокол №

05.06.01

Направление подготовки: 05.06.01 Науки о Земле
Профиль: Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Кафедра: Кафедра Водных ресурсов
Факультет:

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения: очная
Срок обучения: 3 года

Виды деятельности
- Научно-исследовательская деятельность в области наук о Земле; - Преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования

Год начала подготовки 2017
(по учебному плану)

Образовательный стандарт _____

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой _____ */ А.Н. Гельфан /*

Зав. аспирантурой _____ */ И.А. Вартанян/*

Методист кафедры _____ */ Т.Б. Фащевская/*

Индекс	Наименование	Формы контроля				Всего часов					ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам																																							
								в том числе					Курс 1												Курс 2												Курс 3															
													Семестр 1					Семестр 2						Семестр 3					Семестр 4						Семестр 5						Семестр 6									
		Экзамены	Зачеты	Научный доклад	Рефераты	По ЗЕТ	По плану	Ауд	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	ЗЕТ				
	Итого	4	25	1	2	6840	6840	522	882	144	190	190	90		64	116		31	78		44	202	72	34	38		18	160		32	68	12	28	216		32	54		28	98	36	31				72	36	30				
	Итого на подготовку аспиранта (без факультативов)	4	19	1	2	6480	6480	404	640	144	180	180	74		60	100		30	46		32	102	72	30	26		18	100		30	56	12	16	168		30	40		24	80	36	30				72	36	30				
Б1	**Блок 1 "Дисциплины (модули)"**	**3**	**14**		**2**	**1080**	**1080**	**404**	**568**	**108**	**30**	**30**	**74**		**60**	**100**		**7**	**46**		**32**	**102**	**72**	**7**	**26**		**18**	**100**		**4**	**56**	**12**	**16**	**168**		**7**	**40**		**24**	**80**	**36**	**5**									
Б1.Б	**Базовая часть**	**2**	**2**		**2**	**324**	**324**	**124**	**128**	**72**	**9**	**9**	**34**		**44**	**66**		**4**	**20**		**26**	**62**	**72**	**5**																												
Б1.Б.1	История и философия науки	2	1		2	180	180	76	68	36	5	5	34		14	24		2	20		8	44	36	3																												
Б1.Б.2	Иностранный язык	2	1		2	144	144	48	60	36	4	4			30	42		2			18	18	36	2																												
Б1.В	**Вариативная часть**	**1**	**12**			**756**	**756**	**280**	**440**	**36**	**21**	**21**	**40**		**16**	**34**		**3**	**26**		**6**	**40**		**2**	**26**		**18**	**100**		**4**	**56**	**12**	**16**	**168**		**7**	**40**		**24**	**80**	**36**	**5**									
Б1.В.ОД	**Обязательные дисциплины**	**1**	**10**			**684**	**684**	**240**	**408**	**36**	**19**	**19**	**40**		**16**	**52**		**3**	**26**		**6**	**40**		**2**	**26**		**18**	**100**		**4**	**56**	**12**	**16**	**168**		**7**	**20**		**4**	**48**	**36**	**3**									
Б1.В.ОД.1	Педагогика и психология высшего образования		3			72	72	24	48		2	2													12		12	48		2																						
Б1.В.ОД.2	Методология научных исследований		4			72	72	24	48		2	2																			12		12	48		2																
Б1.В.ОД.3	Современные ресурсы подземных вод		1			72	72	36	36		2	2	24		12	36		2																																		
Б1.В.ОД.4	Охрана и качество природных вод		1			36	36	20	16		1	1	16		4	16		1																																		
Б1.В.ОД.5	Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление)		2			72	72	32	40		2	2							26		6	40		2																												
Б1.В.ОД.6	Основы гидрологии устьев рек		3			72	72	20	52		2	2													14		6	52		2																						
Б1.В.ОД.7	Современные проблемы гидрохимии		4			36	36	20	16		1	1																			16		4	16		1																
Б1.В.ОД.8	Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов		4			72	72	16	56		2	2																			16			56		2																
Б1.В.ОД.9	Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах		4			72	72	24	48		2	2																			12	12		48		2																
Б1.В.ОД.10	Проблемы гидрологии речных бассейнов	5	5			108	108	24	48	36	3	3																									20		4	48	36	3									
Б1.В.ДВ	**Дисциплины по выбору**		**2**			**72**	**72**	**40**	**32**		**2**	**2**																									**20**		**20**	**32**		**2**									
Б1.В.ДВ.1																																																				
1	Анализ данных и машинное обучение в гидрологии		5			36	36	20	16		1	1																									10		10	16		1									
2	Математическое моделирование водных экологических процессов		5			36	36	20	16		1	1																									10		10	16		1									
Б1.В.ДВ.2																																																				
1	Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа		5			36	36	20	16		1	1																									10		10	16		1									
2	Водопользование в урбоэкосистемах		5			36	36	20	16		1	1																									10		10	16		1									
	Итого по блокам 2 и 3		**5**			**5076**	**5076**				**141**	**141**						**23**						**23**						**26**						**23**						**25**						**21**			
Б2	**Блок 2 "Практики"**		**2**			**108**	**108**				**3**	**3**															**72**			**2**			**36**			**1**															
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)		3			72	72				2	2															72			2																						
Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)		4			36	36				1	1																					36			1															
Б3	**Блок 3 "Научные исследования"**		**3**			**4968**	**4968**				**138**	**138**						**23**						**23**						**24**						**22**						**25**						**21**			
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность		2,4			3312	3312				92	92						23						23						24						22															
Б.3.2.	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		6			1656	1656				46	46																														25						21			
Б4	**Блок 4 "Государственная итоговая аттестация"**	**1**		**1**		**324**	**324**		**72**	**36**	**9**	**9**																																			**72**	**36**	**9**			
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	6				108	108		72	36	3	3																																			72	36	3			
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)			6		216	216				6	6																																					6			
ФТД	**Факультативы**		**6**			**360**	**360**	**118**	**242**		**10**	**10**	**16**		**4**	**16**		**1**	**32**		**12**	**100**		**4**	**12**			**60**		**2**	**12**		**12**	**48**		**2**	**14**		**4**	**18**		**1**									
ФТД.1	Случайные величины и случайные процессы в науках о воде		1			36	36	20	16		1	1	16		4	16		1																																		
ФТД.2	Речная гидравлика		2			72	72	28	44		2	2							18		10	44		2																												
ФТД.3	Основы геофизической гидродинамики		2			72	72	16	56		2	2							14		2	56		2																												
ФТД.4	Основы гидроэкологии и биоиндикация пресных вод		3			72	72	12	60		2	2													12			60		2																						
ФТД.5	Основы численного моделирования динамики речных потоков		5			36	36	18	18		1	1																									14		4	18		1									
ФТД.6	Вопросы санитарной и гидроэкологической безопасности при эксплуатации водохранилищ – источников питьевого водоснабжения		4			72	72	24	48		2	2																			12		12	48		2															

1. Календарный учебный график

	Ноябрь					Декабрь				Январь					Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август				Сентябрь				Октябрь			
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	31-6	7-13	14-20	21-27	28-6	7-13	14-20	21-27	28-3	4-10	11-17	18-24	25-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-2	3-9	10-16	17-23	24-31
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
I	О	О	О	О	О	О	О	О	К	К	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	А	А	О	О	О	О	О	О	О	Э	К	К	К	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н	О	О	О	О	О	О	О	О	А
	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н			Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н			Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н															Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	
II	О	О	О	О	О	О	О	О	К	К	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	А	А	О	О	О	О	О	О	О	А	К	К	К	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н	О	О	О	О	О	О	О	О	А
	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н			Н	Н	Н	Н	П	П	П	П	П	П			Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н															Н	Н	Н	П	П	П	П	П	
															Н	Н	Н	Н	Н	Н																											Н	Н	Н	Н	Н	
III	О	О	О	О	О	О	О	О	К	К	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	А	Э	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	К	К	К	К	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	Г	К	К	К
	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н			Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н																																

2. Сводные данные

		Курс 1	Курс 2	Курс 3	Итого
О	Образовательная подготовка (рассред.)	**9**	**7**	**3**	19
П	Практика (рассред.)		**2**		2
Н	Научные исследования (рассред.)	**30**	**30**	**29**	89
Э	Кандидатские экзамены	**1**		**1**	2
Г	Государственная итоговая аттестация			**9**	9
А	Промежуточная аттестация	**3**	**4**	**1**	8
К	Каникулы	**9**	**9**	**9**	27
Итого		**52**	**52**	**52**	156

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции											
Б1	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**	**ОПК-1**	**ОПК-2**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**УК-1**	**УК-2**	**УК-3**	**УК-4**	**УК-5**
Б1.Б.1	История и философия науки	ОПК-1	ОПК-2	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5					
Б1.Б.2	Иностранный язык	ОПК-1	ОПК-2	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5					
Б1.В.ОД.1	Педагогика и психология высшего образования	ОПК-2	ПК-1	УК-5									
Б1.В.ОД.2	Методология научных исследований	ОПК-1	ПК-1	УК-1	УК-2								
Б1.В.ОД.3	Современные ресурсы подземных вод	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-4	ПК-5	УК-1	УК-3	УК-5			
Б1.В.ОД.4	Охрана и качество природных вод	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-1							
Б1.В.ОД.5	Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление)	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	УК-1	УК-3					
Б1.В.ОД.6	Основы гидрологии устьев рек	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	УК-3	УК-5						
Б1.В.ОД.7	Современные проблемы гидрохимии	ОПК-1	ПК-1	ПК-4	ПК-5	УК-1	УК-3						
Б1.В.ОД.8	Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	УК-3						
Б1.В.ОД.9	Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	УК-1	УК-3					
Б1.В.ОД.10	Проблемы гидрологии речных бассейнов	ОПК-1	ПК-1	ПК-3	УК-1								
Б1.В.ДВ.1.1	Анализ данных и машинное обучение в гидрологии	ОПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	УК-1	УК-2	УК-5					
Б1.В.ДВ.1.2	Математическое моделирование водных экологических процессов	ОПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	УК-1	УК-2	УК-5					
Б1.В.ДВ.2.1	Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	УК-1	УК-3					
Б1.В.ДВ.2.2	Водопользование в урбоэкосистемах	ОПК-1	ПК-4	УК-1	УК-3								
Б2	**Блок 2 «Практики»**	**ОПК-1**	**ОПК-2**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**УК-3**	**УК-4**	**УК-5**		
Б2.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	УК-3	УК-5					

Б2.2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-4					
Б3	**Блок 3 «Научные исследования»**	**ОПК-1**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**УК-1**	**УК-2**	**УК-3**	**УК-4**	**УК-5**	
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	
Б4	**Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»**	**ОПК-1**	**ОПК-2**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**УК-1**	**УК-2**	**УК-3**	**УК-4**	**УК-5**
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	ОПК-1	ОПК-2										
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5
ФТД	**Факультативы**	**ОПК-1**	**ОПК-2**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**	**ПК-4**	**ПК-5**	**УК-1**	**УК-2**	**УК-3**	**УК-5**	
ФТД.1	Случайные величины и случайные процессы в науках о воде	ОПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	УК-1	УК-5						
ФТД.2	Речная гидравлика	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	УК-3							
ФТД.3	Основы геофизической гидродинамики	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3	УК-1						
ФТД.4	Основы гидроэкологии и биоиндикация пресных вод	ОПК-1	ПК-4	УК-1	УК-3								
ФТД.5	Основы численного моделирования динамики речных потоков	ОПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-5	УК-1	УК-2	УК-5					
ФТД.6	Вопросы санитарной и гидроэкологической безопасности при эксплуатации водохранилищ - источников питьевого водоснабжения	ОПК-1	ПК-1	ПК-2	ПК-3	УК-1							

Приложение 2

Аннотации рабочих программ дисциплин ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»

Б1.Б Базовая часть

Б1.Б.1 История и философия науки

Цель освоения дисциплины: изучение этапов развития науки и философское осмысление научного знания.
Задачи дисциплины: изучение науки в социокультурном контексте как познавательной деятельности, социального института и сферы культуры; изучение природы, структуры и динамики научного знания; формирование философской культуры мышления.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Основные характеристики философии науки: философия науки в структуре философского знания; место науки в культуре современной цивилизации; философия науки позитивизма; философия науки постпозитивизма. Зарождение и этапы развития науки: пранаука и преднаука; социокультурные и экономические предпосылки возникновения опытной науки; становление опытной науки; классическая наука XVII – XVIII вв.; неклассическая наука XIX – XX вв.; постнеклассическая наука конца XX – XXI вв. История географии: география Древнего Востока и Античности; развитие география в V–XVII вв.; география в середине XVII – первой половине XIX века; географическая наука во второй половине XIX – начале XX веков; география в XX веке: современное состояние географической науки и перспективы ее развития. Структура и динамика научного знания: структура научного знания; динамика науки. Наука как социокультурный феномен: наука и общество; наука как социальный институт.
Форма промежуточной аттестации: зачет, реферат, кандидатский экзамен.
Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; ОПК-1; ОПК-2.

Б1.Б.2 Иностранный язык

Цель освоения дисциплины: формирование иноязычной коммуникативной компетенции, уровень которой позволяет использовать иностранный язык в научной работе и профессиональной деятельности.
Задачи дисциплины: свободно вести диалог на иностранном языке в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью; грамотно излагать научные результаты по специальности в виде статей и докладов на иностранном языке; уметь читать, понимать и использовать в своей научно-исследовательской работе оригинальную научную литературу по специальности, а также иностранные информационные ресурсы.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Грамматические трудности перевода оригинальной научной литературу по специальности. Развитие навыков устной и письменной речи с учетом стилистических особенностей представления результатов научной деятельности. Перевод научно-технической литературы по специальности. Проработка диалогов и монологов.
Форма промежуточной аттестации: зачет, реферат, кандидатский экзамен.
Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; ОПК-1; ОПК-2.

Б1.В Вариативная часть

Б1.В.ОД Обязательные дисциплины

Б1.В.ОД.1 Педагогика и психология высшего образования

Цель освоения дисциплины: сформировать у аспирантов систему педагогических и психологических компетенций для эффективного выполнения обязанностей преподавателей высшей школы.

Задачи дисциплины: приобретение системы знаний об основных тенденциях развития современного высшего образования; изучение педагогических и психологических основ обучения и воспитания в высшей школе; овладение современными технологиями, методами и средствами, используемыми в процессе обучения и воспитания; усвоение теоретических основ проектирования, организации и осуществления совместного образовательного процесса, диагностики его хода и результатов.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Педагогика высшего образования: педагогика в системе наук о человеке; цели и содержание высшего профессионального образования; сущность и закономерности процесса обучения; методы обучения и педагогические технологии; организационные формы обучения; теория воспитания. Психология высшего образования: психологический анализ деятельности студентов; психологические особенности студенчества; социально-психологическая характеристика студенческого коллектива; основы психолого-педагогической диагностики; преподаватель как субъект научно-педагогической деятельности; учебно-педагогическое сотрудничество и общение в образовательном процессе.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-5; ОПК-2; ПК-1.

Б1.В.ОД.2 Методология научных исследований

Цель освоения дисциплины: получение аспирантами базовых знаний в области методологии научных исследований для последующего использования этих знаний в своей научной и практической деятельности.

Задачи дисциплины: углубление, расширение и усовершенствование базовых профессиональных знаний и умений аспирантов в области методологии научно-исследовательской деятельности; выработка умения выявления научных проблем и присущих им противоречий; интеграция полученных теоретических знаний и практических навыков и формирование умения применять их в ходе исследовательской работы; овладение навыками планирования и организации всех этапов научного исследования; формирование умений, необходимых для организации и проведения самостоятельных научных исследований; поддержка творческой самостоятельности обучающихся в выборе научной области исследования, методов и способов решения исследовательских задач.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Основы научных исследований: средства и методы научного познания; специфика научного исследования; работа с научной информацией. Диссертационные исследования: особенности диссертационных исследований; требования к диссертациям; работа над диссертацией.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-2; ОПК-1; ПК-1.

Б1.В.ОД.3 Современные ресурсы подземных вод

Цель освоения дисциплины: получение системы знаний об условиях формирования и распространения подземных вод, их ресурсов и запасов с учетом взаимодействия с поверхностными водами и другими компонентами окружающей среды, а также об основных законах движения подземных вод, последствиях антропогенного воздействия и принципах их охраны и защиты.

Задачи дисциплины: овладение аспирантами современными теоретическими и прикладными представлениями по формированию подземных вод в условиях нестационарного климата; овладение аспирантами методическими аспектами региональной оценки ресурсов подземных вод; получение знаний о пространственно-временных закономерностях распределения ресурсов подземных вод, особенностями их использования и охраны.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Формирование и строение подземной ветви гидросферы. Основы динамики и режима подземных вод. Подземный сток и ресурсы подземных вод. Использование и охрана подземных вод.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5.

Б1.В.ОД.4 Охрана и качество природных вод

Цель освоения дисциплины: система знаний о качестве природных вод и охране водных объектов на основе изучения гидрологических, гидрохимических и гидробиологических процессов, влияющих на формирование и трансформацию качества вод.

Задачи дисциплины: представить основные гидрологические, гидрохимические и гидробиологические понятия экологии водных объектов; дать представление о роли природных и антропогенных факторов, влияющих на качество природных вод природных вод; дать представление о концепции управления качеством вод, методах управления (законодательных, нормативно-правовых, экономических), основных методах и технологиях водоохраны; раскрыть содержание и причины кризисов в экологическом состоянии водных объектов, связанных с антропогенными воздействиями; раскрыть содержание концепции допустимых антропогенных воздействий и методы ее количественной оценки; раскрыть понятие и содержание мониторинга качества природных вод, обосновать основные методы оценки состояния водного объекта; сформулировать основные источники загрязнения и методы их оценки; дать представление о системе охраны водных объектов и методах водоохраны.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Концепция, основные закономерности и характеристики гидроэкологии. Основные параметры и методы оценки качества природных вод. Основные принципы оценки уровня антропогенной нагрузки на водные объекты и источники воздействий. Принципы, методы и технологии охраны водных объектов. Принципы и методы управления качеством вод.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5.

Б1.В.ОД.5 Речной сток (физические процессы, математическое моделирование, предвычисление)

Цель освоения дисциплины: формирование системы знаний, необходимых для понимания основных процессов генезиса речного стока, овладения методами их физико-

математического моделирования и использования этих методов для решения задач прикладной гидрологии.

Задачи дисциплины: ознакомление с современными представлениями об основных физических процессах, связанных с формированием стока; ознакомление с физико-математическими моделями формирования стока и методами их численной реализации; освоение компьютерной технологии построения простых моделей гидрологических процессов; ознакомление с возможностями использования компьютерных реализаций моделей формирования стока для гидрологических расчетов и прогнозов.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Основные представления о генезисе речного стока. Движение воды по поверхности водосбора и в речной системе. Движение почвенной влаги и эвапотранспирация. Формирование снежного покрова и снеготаяние. Моделирование гидрологических процессов в мерзлых почвах. Модели речного стока с сосредоточенными параметрами. Физико-математические модели формирования речного стока. Оценка вероятностных характеристик максимального стока и масштабов катастрофических наводнений. Краткосрочные и долгосрочные прогнозы стока. Оценка гидрологических последствий изменений климата и условий на водосбор. Фракталы в гидрологии и их использование в моделях формирования стока.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-3; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5.

Б1.В.ОД.6 Основы гидрологии устьев рек

Цель освоения дисциплины: формирование системы знаний в области гидрологии устьев рек – науки, изучающей гидрологические, морфологические и экологические процессы в устьях рек и разрабатывающей методы их исследования.

Задачи дисциплины: ознакомить аспирантов с особенностями устьев рек как одними из наиболее изменчивых и экологически уязвимых географических объектов; показать аспирантам практическое значение науки об устьях рек, обусловленное широким использованием богатых водных, земельных, биологических, минеральных и энергетических ресурсов устьев рек; вскрыть основные закономерности гидрологических процессов в устьях рек, их связь с внешними речными и морскими факторами и зависимость гидрологических процессов в устьях рек от местных водохозяйственных и гидротехнических мероприятий; познакомить аспирантов с методами изучения устьев рек и расчета характеристик их гидрологического режима и водных ресурсов; научить аспирантов самостоятельно (на основе анализа литературы) давать характеристику устьям конкретных рек.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Устья рек как особые географические объекты и гидрографические системы. Динамика и смешение вод в устьях рек. Движение наносов и морфологические (эрозионно-аккумулятивные) процессы в устьях рек. Лёдотермический режим устьев рек. Водные ресурсы устьев рек, их типы, количественные и качественные характеристики, проблемы рационального использования и охраны. Современное географо-гидрологическое состояние устьев некоторых рек России и мира и возможные изменения этого состояния в XXI веке. Методы исследования устьев рек.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2.

Б1.В.ОД.7 Современные проблемы гидрохимии

Цель освоения дисциплины: формирование у аспирантов представлений о сложных процессах, формирующих химический состав вод суши, о проблемах, связанных с повсеместным загрязнением водных ресурсов в результате хозяйственной деятельности человека.

Задачи дисциплины: научить аспирантов грамотно использовать современную гидрохимическую информацию; дать представление об имеющихся связях между химическим составом речных и подземных вод и комплексом факторов, воздействующим на него в естественных условиях и при антропогенезе; дать представление о разнообразии источников антропогенного загрязнения водных ресурсов; уметь применить гидрохимическую информацию при решении экологических задач и в задачах использования водных объектов для целей водоснабжения, рекреации, рыборазведении и мелиорации; дать представление о миграции и трансформации различных химических веществ в водных объектах.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Структура воды и ее аномальные свойства. Особенности строения водных растворов. Вода как растворитель. Растворенные газы в водах. Формы существования химических элементов в поверхностных водах. Классификация химических элементов по их формам миграции в водах. Процессы формирования химического состава поверхностных и подземных вод суши. Формирование химического состава поверхностных вод под влиянием внутриводоемных процессов. Понятие качества воды водных объектов. Антропогенная нагрузка как причина трансформации гидрохимического режима водных объектов. Процессы загрязнения подземных вод. Существующие методы контроля качества воды. Методы анализа качества воды. Методы улучшения качества воды в водных объектах.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-3; ОПК-1; ПК-1; ПК-4; ПК-5.

Б1.В.ОД.8 Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов

Цель освоения дисциплины: формирование системы знаний в области динамико-стохастического моделирования многолетних гидрологических процессов на основе изучения закономерностей многолетних колебаний уровней озер (морей), речного стока и других составляющих водного баланса речных водосборов.

Задачи дисциплины: знакомство аспирантов со стохастическим уравнением водного баланса, как основой динамико-стохастического моделирования многолетних гидрологических процессов; с моделированием многолетних колебаний уровней естественных внутренних водоемов; с моделированием многолетних колебаний речного стока; с моделированием многолетних колебаний испарения с речных водосборов.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Основные положения динамико-стохастического подхода в моделировании многолетних гидрологических процессов. Моделирование многолетних колебаний уровней бессточных и проточных озер. Моделирование многолетних колебаний основных составляющих водного баланса водосборов. Использование результатов динамико-стохастического моделирования гидрологических процессов в прикладных задачах.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-3; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5.

Б1.В.ОД.9 Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах

Цель освоения дисциплины: формирование системы знаний в области методов и технологий моделирования характеристик гидрологического цикла в речных бассейнах в различных пространственно-временных масштабах.

Задачи дисциплины: знакомство аспирантов с методическими основами и технологиями гидрографического моделирования речных систем в различных пространственных масштабах; типами гидрологических моделей, их структурой и возможностями для решения

различных задач прикладной гидрологии; методиками и алгоритмами генерализации уравнений и параметров влагообмена в физически обоснованных моделях формирования стока при изменении масштабов моделирования; технологиями гидрологического моделирования; методическими подходами к пространственно-временному анализу полей характеристик гидрологического цикла суши для крупных речных бассейнов.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Закономерности формирования стока в речных бассейнах. Типы и структура гидрологических моделей для описания процессов гидрологического цикла в речных бассейнах в различных пространственно-временных масштабах. Гидрографическое моделирование речных бассейнов в различных пространственных масштабах с использованием ГИС-технологий. Моделирование формирования стока в речных бассейнах с использованием компьютерной технологии ECOMAG. Методические подходы к пространственно-временному анализу полей характеристик гидрологического цикла суши для крупных речных бассейнов. Использование результатов моделирования гидрологических процессов в задачах прикладной гидрологии.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-3; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5.

Б1.В.ОД.10 Проблемы гидрологии речных бассейнов

Цель освоения дисциплины: формирование представлений о теоретических основах математического моделирования гидрологических процессов, типах и методах построения математических моделей формирования речного стока, получение навыков практического использования специализированных программных комплексов.

Задачи дисциплины: изложить обучающимся современные представления о процессах гидрологического цикла речных бассейнов, механизмах формирования дождевого и талого стока, его трансформации на водосборе и в русловой сети; изложить структуру наиболее известных отечественных и зарубежных моделей гидрологических процессов и оценить возможности их практического использования в различных природных условиях с учетом имеющейся исходной информации; дать практические навыки использования моделей гидрологических процессов при расчетах и прогнозах речного стока, при решении проблем водопользования, экологических проблем и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; ознакомить с современными возможностями информационного обеспечения моделей формирования стока.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Основные этапы развития методов математического моделирования в гидрологии речных бассейнов. Процессы гидрологического цикла речных водосборов. Введение в методы моделирования гидрологических процессов на речном водосборе. Проблемы разработки гидрологических моделей речного бассейна. Обзор наиболее известных гидрологических моделей. Применение моделей для решения задач гидрологических расчетов и прогнозов.

Форма промежуточной аттестации: зачет, кандидатский экзамен.

Коды формируемых компетенций: УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-3.

Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору

Б1.В.ДВ.1.1 Анализ данных и машинное обучение в гидрологии

Цель освоения дисциплины: ознакомление с теоретическими концептами, лежащими в основе нового направления "науки о данных", а также формирование навыков практической работы с современными инструментами анализа и обработки данных.

Задачи дисциплины: сформировать базу знаний об основных алгоритмах машинного обучения и методах анализа данных; дать представление об организации современного рабочего процесса научного исследования и сопутствующих открытых аналитических инструментах; способствовать практическому применению полученных знаний в научно-исследовательской работе.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Современный набор исследовательских инструментов. Язык программирования Python. Введение в машинное обучение. Машинное обучение в гидрологии. Принципы построения систем анализа данных.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-2; УК-5; ОПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5.

Б1.В.ДВ.1.2 Математическое моделирование водных экологических процессов

Цель освоения дисциплины: ознакомление с теоретическими основами экологии, биологическими процессами и их математическим моделированием, а также формирование навыков практической работы с пакетом МАТЛАБ и применением его для анализа динамики биологических процессов.
Задачи дисциплины: сформировать научные представления об экологических системах и происходящих в них биологических процессах; дать представление о возможностях математического моделирования для количественного описания биологических процессов; способствовать практическому применению полученных знаний в прикладных науках, таких как биотехнология и охрана окружающей среды.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Системные представления об экологических системах и протекающих в них биологических процессов. Количественные и качественные закономерности, присущие водным экосистемам. Пакет МАТЛАБ для анализа динамики биологических процессов. Технические системы биологической очистки сточных вод. Технические системы производства биогаза из твердых органических отходов.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-2; УК-5; ОПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5.

Б1.В.ДВ.2.1 Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа

Цель освоения дисциплины: формирование системы знаний, необходимых для понимания основных принципов работы с цифровыми моделями рельефа (ЦМР) с использованием стандартного инструментария ГИС, овладения методами структурно-гидрографического анализа речных систем, определения морфометрических характеристик бассейнов, и использования этих методов для решения задач прикладной гидрологии.
Задачи дисциплины: ознакомление с современными доступными видами глобальных среднемасштабных ЦМР, возможностями их визуального анализа, стандартным ГИС инструментарием обработки рельефа для решения гидрологических задач; ознакомление с подходами и современными достижениями углубленного морфометрического, гидрографического и ландшафтно-гидрологического анализа речных систем, выполняемого на основе общедоступных глобальных ЦМР и стандартных функций ГИС; освоение алгоритмов определения и систематизации наборов морфометрических, гидрографических, гидравлических и ландшафтных параметров речных систем с использованием открытых геоданных и современных ГИС; ознакомление с теоретическими основами и современными достижениями в области структурно-гидрографического анализа речных систем; освоение методов автоматизированной оцифровки и порядковой классификации элементов структурного каркаса речных систем – тальвеговых и водораздельных линий, речных и водораздельных сетей.

Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Общие представления об использовании глобальных цифровых моделях рельефа (ЦМР) в науках о Земле. Основные представления о структурно-гидрографическом анализе речных систем. Стандартный инструментарий ГИС ARC Map (9.*-10.*) для обработки ЦМР. Методы определения параметров речных систем и их бассейнов с помощью ARC Map (9.*-10.*). Моделирование (автоматизированная оцифровка) речной сети по ЦМР. Автоматизированная оцифровка и порядковая классификация речных водоразделов.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-3; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5.

Б1.В.ДВ.2.2 Водопользование в урбоэкосистемах

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов современных представлений о значении водных ресурсов в урбоэкосистемах, их использовании, охране и методах управления водохозяйственной деятельностью.
Задачи дисциплины: формирование целостного представления о водных ресурсах урбоэкосистем; определение основных понятий управления водными ресурсами урбоэкосистем; формирование представления о структуре и функционировании водно-ресурсных систем разного уровня в рамках урбоэкосистем; определение основных алгоритмов действий для управления водно-ресурсными системами с помощью социальных, экономических, юридических, экологических, технологических механизмов; усвоение студентами ценностных ориентаций о рациональном водопользовании как важнейшем условии развития цивилизации.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Методологические подходы к управлению водно-ресурсными системами (ВРС) в урбоэкосистеме. Процессы, формирующие количество и качество вод в урбоэкосистеме. Водно-ресурсные системы мегаполисов и проблемы управления системой водоподготовки и водоочистки. Специфика управления ВРС разного уровня в урбоэкосистеме.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-3; ОПК-1; ПК-4.

Факультативы

ФТД.1 Случайные величины и случайные процессы в науках о воде

Цель освоения дисциплины: формирование системы знаний в области вероятностного, стохастического и динамико-стохастического моделирований гидрологических процессов на основе изучения теории случайных функций.
Задачи дисциплины: знакомство с основными понятиями теории случайных функций (процессов) применительно к наукам о воде; изучение прикладных аспектов теории и особенностей ее применения в гидрологии; получение навыков использования имеющихся компьютерных программ для оценки параметров вероятностных и стохастических моделей гидрологических и связанных с ними процессов; выработка навыков написания компьютерных программ и их фрагментов для указанных целей.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Стратегия научных исследований. Роль математики в науках о воде. Понятие случайной величины в науках о Земли и в гидрометеорологии. Случайные процессы и случайные последовательности. Условия симметрии и согласованности. Марковские процессы. Генерирование реализаций псевдослучайно последовательности. Стационарность и ее физическая трактовка. Стационарность в широком смысле (по Хинчину) и в узком (прямом) смысле. Эргодичность случайных процессов. Спектральное представление изменений гидрологических параметров. Модели авторегрессии и их идентификация. Случайные блуждания в науках о Земле и в

гидрологии. Нелинейные модели и другие классы моделей. Динамико-стохастические модели в гидрометеорологии.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-5; ОПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5.

ФТД.2 Речная гидравлика

Цель освоения дисциплины: формирование у аспирантов системы знаний в области гидродинамики безнапорных водотоков, в том числе, методов расчета речных потоков.
Задачи дисциплины: усвоение аспирантами особенностей равномерных и неравномерных, спокойных и бурных, открытых потоков; усвоение аспирантами основных положений и методов расчета характеристик безнапорных водоводов и естественных русел; получение представлений о системе научных знаний и методов исследования в области речной гидравлики.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Вводная часть. Основные понятия. Гидростатика. Кинематика жидкости Основные уравнения гидродинамики Ламинарное и турбулентное движение воды. Установившееся и неустановившееся движение воды. Струйные течения. Фильтрационные течения. Двухфазные потоки жидкости.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-3; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2.

ФТД.3 Основы геофизической гидродинамики

Цель освоения дисциплины: формирование системы знаний в области геофизической гидродинамики - динамики вращающейся стратифицированной жидкости, т.е. всех водных объектов на Земле.
Задачи дисциплины: получение знаний о фундаментальных физических законах движения жидкости в гидросфере Земли, об их гидродинамических и математических описаниях.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Эффекты вращения Земли. Мезомасштабные движения вод в озерах, морях и океанах. Крупномасштабные движения вод. Загрязнения вод океанов и морей. Потепление Мирового океана и вод суши.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-1; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3.

ФТД.4 Основы гидроэкологии и биоиндикация пресных вод

Цель освоения дисциплины: формирование системы общих научных представлений и приобретение базовых знаний в области гидроэкологии, биоиндикации и биомониторинга пресных вод.
Задачи дисциплины: ознакомить аспирантов с особенностями методов биомониторинга пресных вод, как одних из наиболее изменчивых и экологически уязвимых географических объектов; показать аспирантам практическое значение биоиндикации, как научного направления, обусловленное широким использованием богатых водных, земельных, биологических, минеральных и энергетических ресурсов поверхностных вод суши; вскрыть основные закономерности геоэкологических процессов в поверхностных пресных водах, их связь с внешними природными и антропогенными факторами и зависимость гидробиологических процессов от интегрального антропогенного воздействия; ознакомить аспирантов с методами биомониторинга пресноводных экосистем различного размера и генезиса.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Экология, как научная дисциплина, основные экологические принципы и концепции. Структурные уровни

организации экосистемы. Развитие и эволюция экосистемы. Экологический мониторинг и биоиндикация: сущность, формы реализации и концепции развития. Анализ экологических воздействий (приемы природоохранной экспертизы). Концепции нормативов и критических нагрузок экологических воздействий.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-3; ОПК-1; ПК-4.

ФТД.5 Основы численного моделирования динамики речных потоков

Цель освоения дисциплины: ознакомление с теоретическими основами численного моделирования динамики речных потоков, принципами адаптации гидродинамических моделей для конкретных участков речных долин для решения научных и прикладных задач.
Задачи дисциплины: сформировать базу знаний о математических и численных моделях течений; дать представление о методах и технологиях компьютерного моделирования динамики речных потоков; способствовать формированию навыков практического применения полученных знаний для исследования паводковых, ветровых и приливных течений в сложных ситуационных условиях с учетом природных и антропогенных воздействий.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Основные уравнения гидромеханики для течений жидкости, алгоритмы их дискретизации и тестирования на аналитических решениях и экспериментальных данных. Методология и технологии компьютерного моделирования открытых потоков. Примеры численного моделирования для решения задач речной гидравлики разной сложности. Течения в деформируемых руслах. Разработка и применение компьютерных гидравлических моделей участков рек при проектировании гидротехнических сооружений и оценки параметров волны прорыва. Моделирование ледовых воздействий на гидрологический режим водотоков и гидротермическое моделирование. Моделирование переноса загрязнений и качества воды. О соотношении физического и математического моделирования в задачах гидравлики открытых потоков. Компьютерные программы для расчета открытых потоков.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-2; УК-5; ОПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5.

ФТД.6 Вопросы санитарной и гидроэкологической безопасности при эксплуатации водохранилищ – источников питьевого водоснабжения

Цель освоения дисциплины: ознакомление с практическими вопросами эксплуатации источников питьевого водоснабжения в условиях интенсивной антропогенной нагрузки на водные объекты и их водосборную территорию.
Задачи дисциплины: формирование представлений об условиях формирования водных ресурсов, качества воды, основных источниках его ухудшения и действующих административных и правовых механизмах по их регулированию; формирование представлений о действующем водоохранном и санитарном законодательстве применительно к источникам питьевого водоснабжения, структуре и функциях государственных органов власти в области управления и охраны водных ресурсов; развитие практических навыков анализа положений нормативных и правовых документов, их интерпретации и применению в практике эксплуатации водоисточников.
Краткое содержание (дидактические единицы) дисциплины: Источники хозяйственно-питьевого водоснабжения крупных городов. Основные подходы к созданию системы мониторинга водоисточников. Зоны санитарной охраны и принципы их организации.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3.

Приложение 3

Аннотации программ практик и научных исследований в рамках реализации ОПОП

Блок 2 «Практики»

Б2.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)

Цели практики: формирование профессиональной готовности к преподавательской деятельности; соединение теоретической подготовки с практическими умениями и навыками; закрепление и обогащение психолого-педагогических, методических, исследовательских и специальных знаний, их применение в решении конкретных педагогических задач; формирование умений выполнения гностических, проектировочных, организаторских, коммуникативных и воспитательных педагогических функций.
Задачи практики: овладение умениями проводить различные формы занятий, руководить различными видами практик, курсовым проектированием, научно-исследовательской работой студентов и магистрантов в соответствии с профилем подготовки; овладение умениями проектирования и обновления рабочих программ, дисциплин и соответствующих фондов оценочных средств; овладение формами организации учебного процесса в ВУЗе и технологиями отбора и структурирования учебного материала; овладение технологиями оценки и учета результатов учебной деятельности обучающихся; приобретение навыков постановки и систематизации учебно-воспитательных целей и задач; овладение методами анализа нормативной документации в сфере высшего образования; овладение способами активизации учебно-познавательной деятельности студентов и магистрантов; овладение навыками работы в малых группах при совместной деятельности в процессе разработки методических и тестовых материалов и проведения психолого-педагогических исследований; овладение умениями структурирования и предъявления учебного материала, способами активизации учебной деятельности и особенностями профессиональной риторики.
Краткое содержание (дидактические единицы) практики: составление индивидуального плана педагогической практики; знакомство с ФГОС высшего образования по направлению подготовки студентов; знакомство с учебными программами закрепленных за кафедрой дисциплин; посещение учебных занятий (лекция, практическое занятие) у ведущих преподавателей кафедры; проведение методического анализа посещенных учебных занятий; подготовка и проведение практического занятия; составление отчета о прохождении педагогической практики.
Форма промежуточной аттестации: зачет.
Коды формируемых компетенций: УК-3; УК-5; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3.

Б2.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика)

Цели практики: формирование методической и информационно-технологической готовности аспиранта к проведению самостоятельной научно-исследовательской деятельности, поддержанию эффективных взаимоотношений в научном коллективе, соблюдению промышленной и экологической безопасности.
Задачи практики: формирование у аспирантов навыков проведения поискового эксперимента при отсутствии методической и информационно-технической базы;

формирование у аспирантов возможности методической разработки, выбора оптимального алгоритма решения различных научно-исследовательских задач; формирование навыков эффективного взаимодействия с коллегами и руководством, поддержания надлежащего состояния рабочего места; формирование навыков проведения экспериментов и организации своего рабочего места в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности и охраны труда.

Краткое содержание (дидактические единицы) практики: составление индивидуального плана научно-исследовательской практики; обзор современных направлений теоретических и прикладных исследований в выбранной области; анализ современных научных и инженерных методологических основ и принципов решения обозначенных проблем; участие в работе временных исследовательских коллективов в рамках научно-исследовательских проектов, реализуемых в ИВП РАН; организация и планирование исследований на водных объектах с учетом требований охраны окружающей среды и рационального использования водных ресурсов; организация рабочего места преподавателя-исследователя с учетом требований обеспечения безопасности условий труда; составление отчета о прохождении научно-исследовательской практики.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-4; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5.

Блок 3 «Научные исследования»

Б3.1 Научно-исследовательская деятельность

Цель: формирование опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности, в результате которой будет подготовлена научно-квалификационная работа (диссертация).

Задачи научно-исследовательской деятельности: овладение умениями использовать современные технологии сбора информации, обработки полученных экспериментальных и эмпирических данных, современными информационно-коммуникационными технологиями; развитие способности самостоятельного проведения научных исследований, оценки научной информации, использования научных знаний в практической деятельности; совместное участие аспирантов, научных руководителей и научных сотрудников в выполнении научных проектов; получение новых научных материалов по теме научно-квалификационной работы.

Краткое содержание (дидактические единицы): выполнение библиографического и (при необходимости) патентного поиска источников по выбранной теме исследования; обоснование выбранной темы исследования (актуальность, цель, задачи, практическая значимость); составление плана научных исследований; сбор необходимых для решения задач исследования данных; проведение экспериментов и обработка их результатов; оценка точности и эффективности результатов; участие в конкурсах на получение грантов, конкурсах научно-исследовательских проектов и других конкурсных мероприятиях в рамках направления программы аспирантуры; представление докладов и сообщений по теме исследования на конференциях, семинарах, круглых столах; публикация печатных работ в периодических изданиях, включенных в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук».

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5.

Б3.2 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

Цель подготовки научно-квалификационной работы (диссертации): оценка приобретенных универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, навыков научно-исследовательской деятельности, получение нового научного знания.

Задачи подготовки научно-квалификационной работы (диссертации): реализация владения методологией и методикой научной работы, в том числе выбора объекта, предмета и метода исследования, а также методологией научного поиска, методикам получения исследовательской информации, планирования экспериментов и статистической обработки результатов; оценка умений и навыков анализа и апробации данных научных исследований; оценка умений и навыков использования методов философии и педагогики, иностранного языка, информационных технологий при выполнении научных исследований; соответствие оформления выпускной квалификационной работы и презентации требованиям ГОСТ; соответствие результатов научных исследований пункту 9 «Положение о присуждении ученых степеней».

Краткое содержание (дидактические единицы) научных исследований: планирование структуры диссертации и расположения глав в логической последовательности; окончательное формулирование темы исследования; определение предмета, объекта, целей, уточнение выполненных задач; определение состава материалов, включаемых в главы диссертации и выносимых в приложения; формирование списка использованных литературных источников, сверка ссылок на них в тексте работы; окончательная формулировка выводов на основе поставленных задач исследования; формирование единого текста работы, считка текста, форматирование рисунков и таблиц в тексте, подписей к рисункам, сверка нумерации таблиц и рисунков и ссылок на них в тексте; окончательное оформление текста диссертации.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; ОПК-1; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5.

Приложение 4

Сведения о преподавателях кафедры Водных ресурсов по профилю *Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия* **(2018/2019 учеб. год)**

№ п/п	Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом	Обеспеченность преподавательским составом							
		Фамилия И.О., должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность по диплому	Ученая степень и ученое (почетное) звание	Стаж научно-педагогической работы			Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности (штатный, совместитель (внутренний или внешний))
					всего	в т.ч. педагогической			
						всего	в т.ч. по преподаваемой дисциплине		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Проблемы гидрологии речных бассейнов	Гельфан А.Н., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, гидрология суши	д.ф.-м.н.	34	6	2	ИВП РАН, директор ИВП РАН, зав. отделом гидрологии речных бассейнов	внутренний совместитель
2	Охрана и качество природных вод	Веницианов Е.В., профессор	Саратовский государственный университет, математика	д.ф.-м.н., проф.	51	25	4	ИВП РАН, зав. лабораторией охраны вод, главный научный сотрудник	внутренний совместитель
3	Современные ресурсы подземных вод	Джамалов Р.Г., профессор	МГУ им. М.В. Ломоносова, гидрогеология и инженерная геология	д.г.-м. н., проф.	53	20	4	ИВП РАН, зав. лабораторией гидрогеологических проблем охраны окружающей среды, главный научный сотрудник	внутренний совместитель
4	Основы геофизической гидродинамики	Зырянов В.Н., профессор	МГУ им. М.В. Ломоносова, математика	д.ф.-м.н., проф.	51	23	4	ИВП РАН, зав. лабораторией гидродинамики, главный научный сотрудник	внутренний совместитель
5	Речной сток (физические процессы, математическоемоделирование, предвычисление)	Кучмент Л.С., профессор	Одесский гидрометеорологический институт, гидрология суши	д.ф.-м.н., проф.	58	57	4	ИВП РАН, зав. лабораторией гидрологического цикла суши, главный научный сотрудник	внутренний совместитель

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Основы численного моделирования динамики речных потоков	Беликов В.В., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, механика	д.т.н.	43	2	2	ИВП РАН, зав. лабораторией численного гидродинамического моделирования, главный научный сотрудник	внутренний совместитель
7	Математическое моделирование водных экологических процессов	Вавилин В.А., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, физика	д.ф.-м.н.	60	20	2	ИВП РАН, руководитель группы моделирования продукционно-деструкционных процессов, главный научный сотрудник	внутренний совместитель
8	Анализ речных систем с использованием цифровых моделей рельефа	Гарцман Б.И., доцент	Дальневосточный политехнический институт им. В.В.Куйбышева, гидрология суши	д.г.н.	34	2	2	ИВП РАН, зав. лабораторией гидрологии наводнений, ведущий научный сотрудник	внутренний совместитель
9	Случайные величины и случайные процессы в науках о воде	Добровольский С.Г., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, океанология	д.г.н.	42	16	4	ИВП РАН, зав. лабораторией глобальной гидрологии, главный научный сотрудник	внутренний совместитель
10	Иностранный язык	Макарова А.А., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, русский язык и литература	-	23	23	20	-	внешний совместитель
11	Основы гидрологии устьев рек	Михайлова М.В., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, гидрология суши	к.г.н.	43.1	4	4	ИВП РАН, старший научный сотрудник	внутренний совместитель
12	Гидрологическое моделирование речных бассейнов в различных пространственно-временных масштабах	Мотовилов Ю.Г., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, гидрология	к.г.н., с.н.с.	47	5	2	ИВП РАН, зав. лабораторией региональной гидрологии, ведущий научный сотрудник	внутренний совместитель
13	Речная гидравлика	Остякова А.В., доцент	Московский государственный строительный университет, гидротехническое строительство	к.т.н., доцент	20	18	4	ИВП РАН, старший научный сотрудник	внутренний совместитель

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Вопросы санитарной и гидроэкологической безопасности при эксплуатации источников питьевого водоснабжения	Полянин В.О., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, гидрология суши	к.г.н.	14.1	1	1	ИВП РАН, заместитель директора по связям с неакадемическими организациями	внутренний совместитель
15	Современные проблемы гидрохимии	Фащевская Т.Б., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, гидрология суши	к.г.н., доцент	35.3	20	2	ИВП РАН, старший научный сотрудник лаборатории региональной гидрологии	внутренний совместитель
16	Динамико-стохастические модели многолетних гидрологических процессов	Фролов А.В., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, океанология	д.т.н., доцент	47.4	3	3	ИВП РАН, главный научный сотрудник	внутренний совместитель
17	Водопользование в урбоэкосистемах	Щеголькова Н.М., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, почвоведение и агрохимия	д.б.н., доцент	40.3	6	4	МГУ им. М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, ведущий научный сотрудник	внешний совместитель
18	• История и философия науки; • Педагогика и психология высшего образования; • Методология научных исследований	Якупов С.Ф., доцент	Башкирский государственный университет им. 40-летия Октября, история	к.ф.н., доцент	38	36	4	Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, доцент кафедры философии, биомедэтики и гуманитарных наук	внешний совместитель
19	Основы гидроэкологии и биоиндикация пресных вод	Разумовский Л.В., доцент	МГУ им. М.В. Ломоносова, геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых	д.г.н.	40	2	2	ИВП РАН, ведущий научный сотрудник	внутренний совместитель

Приложение 5

Аннотация программы государственной итоговой аттестации в рамках реализации ОПОП

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация»

Цель государственной итоговой аттестации: установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО, оценка качества освоения ОПОП и степени овладения выпускниками необходимых компетенций.

Задачи: оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской и преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования; оценка уровня сформированности у выпускника необходимых компетенций, степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности; оценка готовности аспиранта к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Краткое содержание государственной итоговой аттестации:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, представляющего собой итоговое испытание по дисциплинам ОПОП, результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускников (Педагогика и психология высшего образования, Методология научных исследований, а также спец. дисциплины);
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Научный доклад представляет собой краткое изложение проведенных аспирантом научных исследований. В нем излагаются основные идеи и выводы диссертации, показывается вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, приводится список публикаций аспиранта, в которых отражены основные результаты диссертации.

Формы итоговой аттестации: государственный экзамен, научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Коды формируемых компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5.

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 05.06.01 Науки о Земле, направленность «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 05.06.01 Науки о земле, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 870 (в ред. от 30.04.2015 № 464).

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) высшего образования по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 05.06.01 Науки о Земле, направленность «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» рассмотрена на заседаниях:

Кафедры Водных ресурсов

«14» июня 2019 г. ПРОТОКОЛ № 3

Заведующий кафедрой
Д.ф.-м.н. _____ А.Н. Гельфан

Методист кафедры
К.г.н., доцент _____ Т.Б. Фащевская

Ученого совета ИВП РАН

«06» июня 2019 г. ПРОТОКОЛ № 3

Председатель Ученого Совета
Чл.-корр. РАН _____ В.И. Данилов-Данильян

Рецензент ОПОП
Зав. кафедрой гидрологии суши
Географического Факультета
МГУ им. М.В. Ломоносова
Д.г.н. _____ Н.Л. Фролова