

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан геолого-географического  
факультета



Г.М. Татьянин

« 04 » марта 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Часть 1. Охрана вод суши и Мирового океана

Направление подготовки

**05.03.04 – ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ**

Профиль подготовки

**Гидрология**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

**ОДОБРЕНО** кафедрой гидрологии  
Протокол № 38 от 01 марта 2016 г.

Зав. кафедрой, профессор  В.А. Земцов

**РЕКОМЕНДОВАНО** методической комиссией  
геолого-географического факультета

Председатель комиссии по направлению «Гидрометеорология», доцент

  
И.В. Кужевская

«03» марта 2016 г.

Рабочая программа по дисциплине «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.04 – ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЯ, квалификация бакалавр (приказ Минобрнауки России № 953 от 07.08.2014 г.).

**Общий объем дисциплины:** 4 зачетных единиц, 144 часа. Из них контактная работа 60 часов, самостоятельная работа студентов – 84 часа.

**Зачет** в седьмом семестре.

**Авторы:**

*Земцов Валерий Алексеевич* – доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой гидрологии,

*Паромов Владимир Валериянович* – кандидат географических наук, доцент кафедры гидрологии.

**Рецензент:**

*Вершинин Дмитрий Александрович* – кандидат географических наук, доцент кафедры гидрологии.

## **1 Код и наименование дисциплины**

Б1.В.ОД.4 Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды.

## **2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана бакалавра по направлению 05.03.04 Гидрометеорология, профиль Гидрология.

Курс предусматривает изучение наиболее опасных воздействий человеческой деятельности на атмосферу и гидросферу, связанных с ними неблагоприятных изменений в окружающей среде, путей и способов охраны окружающей среды.

## **3 Год и семестр обучения**

Четвертый год обучения, семестр 7.

## **4 Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия**

Для успешного освоения дисциплины «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» у студентов должны быть сформированы компетенции, приобретенные в процессе обучения в бакалавриате по базовым дисциплинам блока Б1 – «Химия», «Основы наук о Земле», «Экология», «Гидрология суши», «Метеорология», «Климатология»; на материалах обязательных дисциплин вариативной части Б1В – «Гидрология рек», «Гидрохимия».

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у студентов комплекса научных знаний о природоохранных (водно-экологических) проблемах, связанных с естественными и антропогенными изменениями гидросферы, а также о мониторинге, прогнозе состояния окружающей среды и выполнении требований по предотвращению такой степени антропогенного воздействия, которая становится опасной для здоровья населения и биологической продуктивности.

Основные задачи дисциплины «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды»:

- изучение основных видов антропогенных воздействий на гидросферу;
- изучение вопросов формирования качества водной среды;
- овладение основными методами оценки качества воды;
- формирование у студентов знаний об организации системы мониторинга окружающей среды и нормировании антропогенного воздействия на водные ресурсы;
- знакомство с законодательной и нормативной базой в области использования и охраны водных ресурсов.

### **Задачи:**

- 1) изучить основные проблемы охраны гидросферы, связанные с гидрометеорологическими факторами;
- 2) определить основные гидрометеорологические факторы негативного воздействия на водные ресурсы и роль антропогенной составляющей в них;
- 3) исследовать изменения в атмосфере и гидросфере, вызванные антропогенными факторами;
- 4) оценить основные потоки распространения загрязняющих веществ в окружающей среде и роль гидрометеорологических факторов в этом процессе;
- 5) получить представление о методах оценки качества воды, о гидрометеорологической составляющей системы экологического мониторинга.

**5 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 102 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа – занятия лекционного типа, 26 часов – лабораторных занятий), 84 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

**6 Формат обучения** – очный.

**7 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
ОПК-5, I уровень	31 (ОПК-5) – I <b>Знать</b> основные виды и характеристики антропогенных воздействий на водные объекты 32 (ОПК-5) – I <b>Знать</b> основы водного законодательства РФ и основные нормативные требования по использованию и охране водных объектов У1 (ОПК-5) – I <b>Уметь</b> выявлять связи между конкретным видом антропогенных воздействий и изменением состояния (режима) водного объекта У2 (ОПК-5) – I <b>Уметь</b> применять на практике

	<p>знание основ водного законодательства и основные нормативные требования по использованию и охране водных объектов</p> <p><b>V1 (ОПК-5) – I Владеть</b> навыками определения причинно-следственных связей для оценки антропогенного воздействия на водные объекты и водные ресурсы</p> <p><b>V2 (ОПК-5) – I Владеть</b> навыками практического применения требований водного законодательства и нормативно-правовых актов в области использования и охраны водных объектов</p>
ПК-3, I уровень	<p><b>31 (ПК-3) – I Знать</b> основные гидрометеорологические проблемы охраны окружающей среды;</p> <p>основные гидрометеорологические факторы негативного воздействия на окружающую среду и роль антропогенной составляющей в них</p> <p><b>32 (ПК-3) – I Знать</b> структуру и методы мониторинга водных объектов</p> <p><b>33 (ПК-3) – I Знать</b> основные методы расчета разбавления и перемешивания загрязняющих веществ в реках</p> <p><b>У1 (ПК-3) –I Уметь</b> планировать и осуществлять мониторинг водных объектов</p> <p><b>У2 (ПК-3) –I Уметь</b></p>

	<p>прогнозировать изменения режима, состава и качества вод в водных объектах в результате антропогенных воздействий</p> <p><b>В1 (ПК-3) – I Владеть</b> навыками оценки состояния водных объектов и их антропогенных изменений</p> <p><b>В2 (ПК-3) – I Владеть</b> методами расчета разбавления и перемешивания загрязняющих веществ в реках в стационарных условиях</p>
--	--

В результате освоения дисциплины «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» у обучающегося формируются следующие компетенции:

ОПК-5: владение знаниями основ природопользования, экономики природопользования, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды;

ПК-3: владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

основные виды и характеристики антропогенных воздействий на водные объекты;

основы водного законодательства РФ и основные нормативные требования по использованию и охране водных объектов;

основные гидрометеорологические проблемы охраны окружающей среды; основные гидрометеорологические факторы негативного воздействия на окружающую среду и роль антропогенной составляющей в них;

структуру и методы мониторинга водных объектов;

основные методы расчета разбавления и перемешивания загрязняющих веществ в реках.

**Уметь:**

выявлять связи между конкретным видом антропогенных воздействий и изменением состояния (режима) водного объекта;

применять на практике знание основ водного законодательства и основные нормативные требования по использованию и охране водных объектов;

планировать и осуществлять мониторинг водных объектов;

прогнозировать изменения режима, состава и качества вод в водных объектах в результате антропогенных воздействий.

**Владеть:**

навыками определения причинно-следственных связей для оценки антропогенного воздействия на водные объекты и водные ресурсы;

навыками практического применения требований водного законодательства и нормативно-правовых актов в области использования и охраны водных объектов;

навыками оценки состояния водных объектов и их антропогенных изменений;

методами расчета разбавления и перемешивания загрязняющих веществ в реках в стационарных условиях.

## **8 Структура дисциплины и структуры учебных видов деятельности**

### **8.1 Структура учебных видов деятельности**

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего (час.)				Самостоятельная работа студента
			Лекции	Лабораторные занятия	ые консультации	
1	Гидрометеорологические проблемы охраны окружающей среды. Водные ресурсы и их использование	16	4			12
2	Влияние хозяйственной деятельности на водные объекты	24	8			16
3	Качество вод и загрязнение водных объектов	24	8	6		10
4	Нормирование качества вод	14				14
5	Прогнозирование качества вод	36	6	20		10
6	Охрана водных объектов от загрязнения и истощения	16	4			12
7	Охрана Мирового океана	14	4			10
8	Итого	144	34	26		84

## **8.2 Содержание дисциплины**

### **8.2.1 Гидрометеорологические проблемы охраны окружающей среды.**

Классификация природоохранных гидрологических проблем. Роль гидрометеорологии, гидрологов в их исследовании и решении. Цели и задачи курса.

Водные ресурсы и их использование. Основные определения. Неравномерность распределения водных ресурсов в пространстве и во времени. Использование водных ресурсов. Масштабы антропогенного влияния на водные ресурсы и гидрологический режим водных объектов.

**8.1.2 Влияние хозяйственной деятельности на водные объекты.** Виды антропогенных воздействий на водные ресурсы: 1) изменения климата, 2) загрязнение атмосферных осадков, 3) воздействия на водосборной площади, 4) воздействия на водных объектах для регулирования стока, водохранилища, 5) изменение гидрографической сети.

Антропогенные воздействия непосредственно на водных объектах. Их основные виды и последствия. Нормы водопотребления, водоотведения и требования отраслей хозяйства к качеству воды.

Антропогенные воздействия на водосборной площади. Преобразование водного баланса речных бассейнов.

Антропогенные воздействия в гидрографической сети. Регулирование стока. Водоохранилища. Переброски речного стока.

Негативные последствия основных видов антропогенных воздействий. Изменения гидрологического режима и качества вод в водных объектах. Истощение водных ресурсов. Засорение и загрязнение вод, его масштабы и последствия.

Использование подземных вод и его влияние на поверхностные воды. Основные техногенные процессы, изменяющие ресурсы подземных вод.

**8.1.3 Качество вод и загрязнение водных объектов.** Определения качества и загрязнения вод в водных объектах. Виды загрязнения вод: физическое, химическое, биологическое. Роль разных отраслей хозяйства и населения в загрязнении поверхностных и подземных вод. Основные источники и пути поступления загрязняющих веществ в водные объекты. Загрязняющие вещества: тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты, пестициды, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), радиоактивные вещества и др. Их природа, источники поступления в поверхностные и подземные воды, токсичность, характер воздействия на здоровье человека и водные экосистемы. Антропогенное эвтрофирование водоемов.

Методы оценки качества вод. Физические, химические и биологические показатели качества. Косвенные показатели содержания органических веществ в воде: БПК, ХПК и их соотношение. Биологически «мягкие» и «жесткие» органические примеси. Индексы загрязненности воды. Система



интегральных показателей оценки качества воды и загрязненности рек и водоемов, разработанная в ГГИ.

**8.1.4 Нормирование качества вод.** Система гигиенического нормирования качества вод. Система рыбохозяйственного нормирования. Показатели вредности загрязняющих веществ, лимитирующий показатель вредности. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ и нормирование комплекса веществ с одинаковым лимитирующим показателем вредности. Предельно допустимые (ПДС) и временно согласованные (ВСС) сбросы. Предельно допустимые воздействия на окружающую среду. Предельно допустимые нагрузки. Предельно допустимые воздействия на водные объекты. Достоинства и недостатки нормативной базы.

**8.1.5 Прогнозирование качества вод.** Оценка поступления загрязняющих веществ от населения и предприятий разных отраслей хозяйства при планировании использования и охраны водных ресурсов.

Факторы, определяющие разбавление сточных вод и перенос загрязняющих веществ в водотоках и водоемах. Задачи расчета разбавления и перемешивания сточных вод в водных объектах. Расчет разбавления и перемешивания в стационарных условиях методом А.В. Караушева (плоская задача), комбинированным методом и упрощенными методами (экспресс-метод ГГИ, метод ВОДГЕО).

Трансформация загрязняющих веществ и процессы самоочищения в водных экосистемах. Учет самоочищения при расчетах разбавления и перемешивания сточных вод в водных объектах.

**8.1.6 Охрана водных объектов от загрязнения и истощения.** Основные способы контроля сосредоточенных (точечных) источников загрязнения.

Контроль загрязнения вод из рассредоточенных источников: водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы водных объектов.

Предельно допустимые воздействия: допустимое изъятие стока, минимально допустимые расходы воды в реках, понятие экологического стока.

Основы водного законодательства РФ и принципы управления водными ресурсами.

Государственный учет вод и водный кадастр. Мониторинг поверхностных и подземных вод, экзогенных геологических процессов (заболачивание, русловые деформации).

#### **8.1.7 Охрана Мирового океана**

Основные загрязняющие вещества, их трансформация в море и влияние на физико-химические свойства морской воды и биологическую продуктивность экосистем. Расчеты переноса пассивных субстанций в океане. Мониторинг загрязнения морей и океанов.

## **9 Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1 Виды самостоятельной работы и формы текущего контроля**

#### *9.1.1 Формы представления самостоятельной работы*

При выполнении заданий самостоятельной работы студентам предстоит:

- самостоятельная формулировка темы задания (при необходимости);
- сбор и изучение информации;
- анализ, систематизация и трансформация информации;
- отображение информации в необходимой форме;
- консультация у преподавателя;
- коррекция поиска информации и плана действий (при необходимости).

*Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) либо опорного конспекта*

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3~4 мин) в рамках теоретических и практических занятий. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем. Опорные конспекты могут быть проверены в процессе опроса по качеству ответа студента, его составившего, или эффективностью его использования при ответе другими студентами, либо в рамках семинарских занятий может быть проведен микроконкурс конспектов по принципу: какой из них более краткий по форме, емкий и универсальный по содержанию.

#### *Составление глоссария*

Подбор и систематизация терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Оформляется письменно, включает название и значение терминов, слов и понятий в алфавитном порядке. Может быть проверен в процессе опроса по качеству ответа студента, его составившего, или эффективностью его использования при ответе другими студентами.

#### *Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм*

Рисунки носят чаще схематичный характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографическое соотношение. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма. Схемы и рисунки широко используются в заданиях на практических занятиях в разделе самостоятельной работы. Эти задания могут даваться всем студентам как обязательные для подготовки к практическим занятиям.

#### *Создание материалов-презентаций*

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций. Регламент озвучивания — 7-10 мин. во время лекционных либо семинарских занятий.

*9.1.2 Роль студента при выполнении самостоятельной работы:*

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
- оформить работу и предоставить к установленному сроку.

*9.1.3 Критерии оценки самостоятельной работы:*

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- соответствие оформления требованиям;
- аккуратность и грамотность изложения;
- работа сдана в срок.

Примерный вид задания для самостоятельной работы:

Форма СРС: Подбор и изучение литературных источников по теме, подготовка и написание доклада.

*9.1.4 Требования к оформлению результатов самостоятельной работы*

Аналитическая записка выполняется на стандартных листах формата А4 (210x297). При почерковой записи текста выдерживаются поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм., верхнее – 20 мм., нижнее – 20 мм. Текст набирается на компьютере в текстовом редакторе MS Office Word 97-2007, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 12, через одинарный интервал.

Каждая страница текста нумеруется, номера страниц проставляются в правом верхнем углу. Сокращение слов в тексте не допускается, за исключением общепринятых. В верхнем правом углу указываются: дисциплина, курс, группа, Ф.И.О. студентов. Общий объем 8-12 страниц. Презентация выполняется в формате MS Office Power Point. Количество слайдов 10-15.

Перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы

1. Какие основные водно-экологические проблемы существуют в настоящее время?
2. Охарактеризуйте основные виды антропогенных воздействий на водные ресурсы и их последствия.

3. Охарактеризуйте основные источники загрязнения поверхностных вод и пути поступления загрязняющих веществ в водные объекты.
4. Какие основные показатели характеризуют качество вод?
5. Какие имеются гидрологические показатели загрязненности и общей нагрузки потока консервативными загрязняющими веществами.
6. Какая связь существует между предельно допустимыми концентрациями загрязняющих веществ в воде, предельно допустимыми сбросами, временно согласованными сбросами и предельно допустимыми нагрузками? Что такое предельно допустимые воздействия?
7. Какие методы применяются для прогнозирования качества вод?
8. Как можно оценить поступление загрязняющих веществ от населения и предприятий разных отраслей хозяйства при разных сценариях развития территории?
9. В чем заключается расчет разбавления и перемешивания сточных вод в реках в стационарных условиях?
10. Как ведется мониторинг загрязнения в реках и водоемах?
11. В чем заключается роль гидрологии и специалистов гидрологов в решении проблем охраны водных ресурсов?
12. Охарактеризуйте основные загрязняющие вещества и их трансформацию в морских водах.
13. Как загрязнение морской воды влияет на ее физико-химические свойства и биологическую продуктивность?
14. Какие существуют модели переноса пассивных субстанций в океане?
15. Как ведется мониторинг загрязнения морских вод?
16. Каково содержание водного законодательства Российской Федерации?
17. На каких принципах основывается управление водными ресурсами?

#### *9.1.5 Формы текущего контроля*

Текущий контроль успеваемости осуществляется через практику рассмотрения индивидуальных отчетов о выполненных лабораторных заданиях, которая предусматривает изложение не только практической части работы и собственных выводов студента, но и ответы на теоретические вопросы по теме. Для формулировки контрольных вопросов по лабораторным занятиям предложены примерные темы.

Лабораторные работы по дисциплине «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» имеют цель познакомить студентов с методами оценки состояния гидросферы и ее антропогенных изменений; методами расчета разбавления и перемешивания загрязняющих веществ в реках в стационарных условиях, закрепить знания студентов по отдельным разделам курса, привить им навыки самостоятельных расчетов.

Прохождение всего цикла лабораторных работ является обязательным условием допуска студента к зачету.

В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторных заданий, позволяющих закрепить

лекционный материал по изучаемой теме, получить основные навыки выполнения расчетно-графических работ. В ходе выполнения заданий студент учится делать анализ и сопоставление полученных данных, работать с табличным и графическим материалом.

#### Тематика лабораторных работ

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Кол-во часов
1	Качество вод и загрязнение водных объектов	Расчет интегральных показателей качества вод и нагрузки потока консервативными загрязняющими веществами	6
2	Прогнозирование качества вод	Расчет распространения загрязняющих веществ в потоке методом А.В.Караушева	6
3	Прогнозирование качества вод	Расчет начального разбавления загрязняющих веществ в потоке по методу Н.Н. Лапшева	6
4	Прогнозирование качества вод	Расчет расстояния до створа достаточного перемешивания и максимальной концентрации примеси на заданном расстоянии экспресс-методом ГГИ	4
5	Прогнозирование качества вод	Расчет расстояния до створа достаточного перемешивания и максимальной концентрации примеси на заданном расстоянии методом ВОДГЕО	4

### 10 Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств

Форма промежуточной аттестации – зачет.

#### 10.1 Контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Гидрометеорологические проблемы охраны окружающей среды. Классификация природоохранных проблем.
2. Основные современные проблемы водных ресурсов и их охраны.
3. Роль гидрологии в решении проблем охраны водных ресурсов.
4. Виды и масштабы антропогенных воздействий на водные ресурсы.
5. Антропогенные воздействия на водных объектах. Их основные виды и последствия.

6. Антропогенные воздействия на водосборах. Преобразование водного баланса речных бассейнов.
7. Антропогенные воздействия в гидрографической сети: основные виды и последствия. Водоохранилища.
8. Истощение вод и экологический сток.
9. Проанализировать определения качества и загрязнения природных вод.
10. Основные источники загрязнения гидросферы и свойственные им воздействия на качество вод. Коммунальные, промышленные, сельскохозяйственные источники. Источники точечные и рассредоточенные.
11. Характеристика основных источников загрязнения поверхностных вод и путей поступления загрязняющих веществ в водные объекты.
12. «Кислотные дожди» и закисление (асидификация) водных объектов.
13. Антропогенное эвтрофирование водных объектов.
14. Особо опасные загрязняющие вещества: тяжелые металлы, нефть, нефтепродукты, фенолы, пестициды, СПАВ, радиоактивные загрязнения.
15. Количественные показатели, характеризующие качество воды (физические, химические, биологические).
16. Косвенные показатели, отражающие содержание органических веществ в воде.
17. Гидрологические показатели загрязненности и общей нагрузки потока консервативными загрязняющими веществами.
18. Индексы загрязнения поверхностных вод.
19. Прогнозирование качества вод в реках и водоемах. Основные подходы.
20. Расчет разбавления сточных вод в водных объектах.
21. Расчет перемешивания сточных вод в водных объектах.
22. Расчет перемешивания сточных вод в водных объектах по уравнению турбулентной диффузии в стационарных условиях. Плоская задача.
23. Оценка поступления загрязняющих веществ от населения и предприятий разных отраслей хозяйства.
24. Самоочищение вод и особенности его учета при расчетах разбавления и перемешивания.
25. Расчет разбавления сточных вод. Процессы самоочищения в водной среде.
26. Основные показатели качества вод. Гигиеническое и рыбохозяйственное нормирование.
27. Группы показателей вредности загрязняющих веществ. Принцип лимитирующего показателя при обосновании санитарно-гигиенических норм.
28. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в воде, предельно допустимые сбросы, временно согласованные сбросы, предельно допустимые нагрузки. Предельно допустимые воздействия на водные объекты.
29. Гигиеническое нормирование качества вод. Его достоинства и недостатки.
30. Мониторинг качества вод.
31. Использование подземных вод и его влияние на поверхностные воды.

32. Основные техногенные процессы, изменяющие ресурсы подземных вод.
33. Мониторинг водных объектов.
34. Основные загрязняющие вещества, их трансформация в море и влияние на физико-химические свойства морской воды и биологическую продуктивность экосистем.

## **10.2 Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств см. в Приложении.

## **11 Ресурсное обеспечение**

### **11.1 Основная литература:**

1. Глазунова И.В. и др. Оценка и баланс ресурсов бассейна реки с учётом антропогенного воздействия: учебное пособие. – Москва: МГУП, 2015. – 160 с.
2. Донченко В.К., Иванова В.В., Питулько В.М., Растоскуев В.В. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 400 с.
3. Загрязнение гидросферы. Защита водных объектов: учебное пособие / сост.: В.Ф. Торосян; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 228 с.
4. Земцов В.А., Паромов В.В. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Охрана вод суши и Мирового океана. Томск ТГУ: Томское университетское издательство, 2012. Электронный учебно-методический комплекс (<http://edu.tsu.ru/eor/resource/794/tpl/index.html>)
5. Савичев О.Г., Токаренко О.Г. Управление водными ресурсами: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 126 с. ([http://portal.tpu.ru/SHARED/t/TOG/uchebnayarabota/UVR/Tab2/UVR\\_posobie.pdf](http://portal.tpu.ru/SHARED/t/TOG/uchebnayarabota/UVR/Tab2/UVR_posobie.pdf))
6. Шабанов В.В., Маркин В.Н. Ведение мониторинга водных объектов в современных условиях: Монография. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 152 с.
7. Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации», последняя действующая редакция 2016 г. с комментариями (<http://vodnkod.ru/>)
8. Эдельштейн К. К. Гидрология озер и водохранилищ: Учебник для вузов. М.: Перо, 2014. - 399 с.

### **11.2 Дополнительная литература:**

9. Владимиров А.М., Ляхин Ю.И., Матвеев Л.Т., Орлов В.Г. Охрана окружающей среды: Учебник. – Л.: Гидрометеоиздат, 1991. — 424 с.
10. Двинских С.А. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Гидрологические аспекты: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. нац. ун-та, 2012. – 212 с.

### **11.3 Литература по лабораторным занятиям:**

11. Земцов В.А., Паромов В.В. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Охрана вод суши и Мирового океана. Томск ТГУ: Томское университетское издательство, 2012. Электронный учебно-методический комплекс (<http://edu.tsu.ru/eor/resource/794/tpl/index.html>)

#### **11.4 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:**

Электронная библиотека ТГУ:  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

Земцов В.А., Паромов В.В. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Охрана вод суши и Мирового океана. Томск ТГУ: Томское университетское издательство, 2012. Электронный учебно-методический комплекс (<http://edu.tsu.ru/eor/resource/794/tpl/index.html>)

Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме /ред. А. В. Фролов. М.: Изд. Росгидромета, 2014. 58 с.  
<http://cc.voeikovmgo.ru/images/dokumenty/2015/od2.pdf>

Ресурсы, к которым имеется подписка по договорам с правообладателями на текущий год, размещенные на сайте библиотеки в разделе «Отечественные и зарубежные ресурсы»: <http://lib.tsu.ru/ru/udalennyy-dostup-k-elektronnym-resursam-dlya-polzovateley-vne-seti-tgu-0>

Электронные ресурсы свободного доступа, размещенные на сайте библиотеки в разделе «Ссылки Интернет»: <http://www.lib.tsu.ru/ru/ssylki-internet>

#### **11.4 Материально-техническая база**

Обучение бакалавров по дисциплине «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды» осуществляется на базе аудиторного фонда 6-го учебного корпуса ТГУ, оснащенных мультимедиа-проекторами и компьютерами с возможностью выхода в Интернет.

Для самостоятельной работы (для работы с Интернет-ресурсами) рекомендуется использовать дисплейный класс кафедры гидрологии (ауд. 217, 6-го учебного корпуса ТГУ), ресурсы Научной библиотеки ТГУ.

#### **12 Язык преподавания русский.**