

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра гидрологии суши

Рабочая программа по дисциплине

**ОХРАНА И МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Прикладная гидрология**

Квалификация:  
**Бакалавр**


Форма обучения  
**Очная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная гидрология»

  
Сакович В.М.

Утверждаю  
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета  
11 июля 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
15 мая 2019 г., протокол № 9  
Зав. кафедрой  Сикан А.В.

Автор-разработчик:  
 Тимофеева Л.А.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Дисциплина «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши» относится к специальным дисциплинам гидрологического цикла и обеспечивает подготовку бакалавров-гидрологов, компетентных в вопросах рационального использования водных ресурсов, мониторинга и охраны водных объектов от загрязнения, истощения и засорения с учетом сохранения экологических систем как этих объектов, так и их бассейнов, являющихся частью биосферы. Дисциплина знакомит студентов с гидрологическими аспектами качественного и количественного изменения состояния водотоков и водоемов, обусловленного воздействием естественных и антропогенных факторов.

Содержание курса тесно связано со следующими дисциплинами гидрометеорологического цикла: гидрология суши, гидрологические расчеты, речная гидравлика, гидрометрия, метеорология. В курсе не рассматриваются вопросы гидрохимии и гидробиологии, на которые, тем не менее, он в полной мере опирается.

Цель курса «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши» – подготовка специалистов, способных наблюдать и оценивать состояние водной среды, степень антропогенного воздействия на нее и на гидрологическую экосистему в целом.

Одна из основных задач курса – выработка у студентов экологического мировоззрения на основе представления о единстве и взаимосвязи природных процессов, их изменении под воздействием естественных и антропогенных факторов. Задачами курса также являются:

- изучение причин и источников загрязнения вод;
- знакомство с системой контроля и способами оценки качества вод;
- освоение методов расчета параметров, определяющих самоочищающую способность водных объектов;
- знакомство со способами очистки сточных вод в естественных и искусственных условиях;
- изучение методик назначения водоохранных зон и прибрежных защитных полос;
- знакомство с принятой в РФ системой экономического регулирования водопользования, организацией природоохранной деятельности на предприятиях;
- знакомство с законодательной базой и правовыми аспектами Охраны и мониторинга поверхностных вод суши.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши» для направления подготовки 05.03.05 – «Прикладная гидрометеорология» по профилю подготовки «Прикладная гидрология» относится к вариативной части дисциплин профессионального цикла.

Для изучения данной дисциплины студенты должны освоить дисциплины «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Гидрология суши».

Дисциплина «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши» изучается параллельно с дисциплиной «Гидрологические прогнозы», «Русловые процессы», «Численные методы в гидрологии».

Дисциплина «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши» в числе других дисциплин служит основой при подготовке выпускной квалификационной работы студента.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	способность к проведению измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составление отчета по выполненному заданию, участие по внедрению результатов исследований и разработок
ОПК-3	способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования
ОПК-4	способность давать качественную оценку фактов, явлений и процессов, происходящих в природной среде, возможных рисков и ущербов при наступлении неблагоприятных условий
ПК-2	способность анализировать явления и процессы, происходящие в природной среде, на основе экспериментальных данных и массивов гидрометеорологической информации, выявлять в них закономерности и отклонения
ППК-1	способностью подбирать приборы и методы наблюдений для решения гидрометеорологических задач, производить наблюдений, проводить обработку и представлять результаты наблюдений по установленным формам

Ключевыми компетенциями, формируемыми в процессе изучения дисциплины, является **ОПК-3, ПК-2, ПК-4.**

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши» обучающийся должен:

**знать:**

- основы учения о биосфере и ноосфере В.И. Вернадского;
- экологические термины, понятия, классификации;
- гидрологические аспекты экологии;
- особенности различных гидрологических экосистем;
- виды антропогенных нагрузок на водные объекты и их влияние на гидроэкосистемы;
- принципы организации природоохранной деятельности на предприятии;
- правовые основы охраны окружающей среды.

**уметь:**

- оценить возможное влияние антропогенной деятельности на естественный режим водных объектов;
- определять зоны загрязнения, перемешивания и разбавления сточных вод;
- рассчитать допустимое количество сбрасываемых сточных вод в водный объект (ПДС);
- оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);
- планировать водоохранные мероприятия;
- дать рекомендации по уменьшению загрязненности водного объекта, вызванного сбросом в него сточных вод.

**Владеть:**

- современными методами и приемами оценивания количественных и качественных изменений водных объектов, обусловленных антропогенным влиянием; современными подходами выявления нарушений водных экосистем.

Основные признаки проявления формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши» сведены в таблице.

## Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компе- тенции	Планируемый ре- зультат обучения (по- казатели достижения заданного уровня осво- ения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3 (минимальный)	4 (базовый)	5 (продвинутый)
<b>ОПК-2</b> (третий этап)	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>экологические термины, понятия, классификации;</li> <li>особенности различных гидрологические экосистем;</li> <li>виды антропогенных нагрузок на водные объекты и их влияние на гидроэкосистемы;</li> <li>принципы организации природоохранной деятельности на предприятии;</li> </ul>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>экологические термины, понятия, классификации;</li> <li>особенности различных гидрологические экосистем;</li> <li>виды антропогенных нагрузок на водные объекты и их влияние на гидроэкосистемы;</li> <li>принципы организации природоохранной деятельности на предприятии;</li> </ul>	<p><b>Недостаточно знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>экологические термины, понятия, классификации;</li> <li>особенности различных гидрологические экосистем;</li> <li>виды антропогенных нагрузок на водные объекты и их влияние на гидроэкосистемы;</li> <li>принципы организации природоохранной деятельности на предприятии;</li> </ul>	<p><b>Хорошо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>экологические термины, понятия, классификации;</li> <li>особенности различных гидрологические экосистем;</li> <li>виды антропогенных нагрузок на водные объекты и их влияние на гидроэкосистемы;</li> <li>принципы организации природоохранной деятельности на предприятии;</li> </ul>	<p><b>Отлично знает. Свободно описывает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>экологические термины, понятия, классификации;</li> <li>особенности различных гидрологические экосистем;</li> <li>виды антропогенных нагрузок на водные объекты и их влияние на гидроэкосистемы;</li> <li>принципы организации природоохранной деятельности на предприятии;</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оценить возможное влияние антропогенной деятельности на естественный режим водных объектов;</li> <li>оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);</li> <li>планировать водоохранные мероприятия;</li> </ul>	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оценить возможное влияние антропогенной деятельности на естественный режим водных объектов;</li> <li>оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);</li> <li>планировать водоохранные мероприятия;</li> </ul>	<p><b>Затрудняется:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оценить возможное влияние антропогенной деятельности на естественный режим водных объектов;</li> <li>оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);</li> <li>планировать водоохранные мероприятия;</li> </ul>	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оценить возможное влияние антропогенной деятельности на естественный режим водных объектов;</li> <li>оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);</li> <li>планировать водоохранные мероприятия;</li> </ul>	<p><b>Умеет свободно:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>оценить возможное влияние антропогенной деятельности на естественный режим водных объектов;</li> <li>оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);</li> <li>планировать водоохранные мероприятия;</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными методами и приемами оценивания количественных и качественных изменений водных объектов, обусловленных антропогенным влиянием</li> </ul>	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными методами и приемами оценивания количественных и качественных изменений водных объектов, обусловленных антропогенным влиянием</li> </ul>	<p><b>Недостаточно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными методами и приемами оценивания количественных и качественных изменений водных объектов, обусловленных антропогенным влиянием</li> </ul>	<p><b>Хорошо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными методами и приемами оценивания количественных и качественных изменений водных объектов, обусловленных антропогенным влиянием</li> </ul>	<p><b>Свободно владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными методами и приемами оценивания количественных и качественных изменений водных объектов, обусловленных антропогенным влиянием</li> </ul>





	сброса сточных вод по данным, принятым из массивов гидрологической информации	сброса сточных вод по данным, принятым из массивов гидрологической информации	ность водного объекта в результате сброса сточных вод по данным, принятым из массивов гидрологической информации	сброса сточных вод по данным, принятым из массивов гидрологической информации	
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными методами систематизации баз данных и приемами оценивания количественных и качественных показателей водных объектов</li> </ul>	<b>Не владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными методами систематизации баз данных и приемами оценивания количественных и качественных показателей водных объектов</li> </ul>	<b>Недостаточно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными методами систематизации баз данных и приемами оценивания количественных и качественных показателей водных объектов</li> </ul>	<b>Хорошо владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными методами систематизации баз данных и приемами оценивания количественных и качественных показателей водных объектов</li> </ul>	<b>Свободно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными методами систематизации баз данных и приемами оценивания количественных и качественных показателей водных объектов</li> </ul>
ППК-1	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Методы наблюдений за сточными водами в соответствии с руководящими документами по гидрометеорологии</li> </ul>	<b>Не знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Методы наблюдений за сточными водами в соответствии с руководящими документами по гидрометеорологии</li> </ul>	<b>Недостаточно знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Методы наблюдений за сточными водами в соответствии с руководящими документами по гидрометеорологии</li> </ul>	<b>Хорошо знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Методы наблюдений за сточными водами в соответствии с руководящими документами по гидрометеорологии</li> </ul>	<b>Отлично знает. Свободно описывает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Методы наблюдений за сточными водами в соответствии с руководящими документами по гидрометеорологии</li> </ul>
	<b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять зоны загрязнения, перемешивания и разбавления сточных вод;</li> <li>оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);</li> <li>планировать водоохранные мероприятия в соответствии с установленными документами</li> </ul>	<b>Не умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять зоны загрязнения, перемешивания и разбавления сточных вод;</li> <li>оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);</li> <li>планировать водоохранные мероприятия в соответствии с установленными документами</li> </ul>	<b>Затрудняется:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять зоны загрязнения, перемешивания и разбавления сточных вод;</li> <li>оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);</li> <li>планировать водоохранные мероприятия в соответствии с установленными документами</li> </ul>	<b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять зоны загрязнения, перемешивания и разбавления сточных вод;</li> <li>оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);</li> <li>планировать водоохранные мероприятия в соответствии с установленными документами</li> </ul>	<b>Умеет свободно:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять зоны загрязнения, перемешивания и разбавления сточных вод;</li> <li>оценить загрязненность водного объекта в результате сброса сточных вод по принятым методам (интегральные показатели, ИЗВ, УКИЗВ);</li> <li>планировать водоохранные мероприятия в соответствии с установленными документами</li> </ul>
	<b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными подходами выявления нарушений водных экосистем.</li> </ul>	<b>Не владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными подходами выявления нарушений водных экосистем.</li> </ul>	<b>Недостаточно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными подходами выявления нарушений водных экосистем.</li> </ul>	<b>Хорошо владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными подходами выявления нарушений водных экосистем.</li> </ul>	<b>Свободно владеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>современными подходами выявления нарушений водных экосистем.</li> </ul>



#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий  
в академических часах*

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>	<b>14</b>
в том числе:		
лекции	<b>28</b>	<b>6</b>
практические занятия	<b>14</b>	<b>6</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>66</b>	<b>96</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

##### Очное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар, практич.	Лаборат.	Самост. работа			
1	Биосфера, ноосфера	8	2		0	5	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест	0	ОПК-4; ПК-2;
2	Экология, экосистемы. Гидроэкосистемы	8	2		8	5	Устный опрос Дискуссия Презентации студентов и их обсуждение – взаимное оценивание. Зачётный	2	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар, практич.	Лаборат.	Самост. работа			
							тест		
3	Состав и свойства воды. Нормирование качества воды.	8	2		8	5	Устный опрос Контроль выполнения практической работы Зачётный тест	2	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
4	Водные ресурсы, водообеспеченность РФ, водопотребители и водопользователи.	8	2		0	5	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
5	Процессы смешения, разбавления и самоочищения вод.	8	2		6	5	Устный опрос Контроль выполнения практической работы Зачётный тест	2	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
6	Организация наблюдений за качеством воды и экологическим состоянием водных объектов, применение данных дистанционного зондирования.	8	4		6	5	Устный опрос Зачётный тест.	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
7	Защита водной среды от загрязнения.	8	4		0	5	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест.	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
8	Охрана водных объектов от засорения и истощения.	8	4		0	5	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест.	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
9	Экономические аспекты водопользования и	8	2		0	5	Устный опрос	0	ОПК-2; ОПК-3;

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар, практич.	Лаборат.	Самост. работа			
	охраны вод. Организация природоохранной деятельности на предприятии.						Дискуссия Зачётный тест.		ОПК-4; ПК-2; ППК-1
10	Нормативно-правовые основы водопользования.	8	2		0	5	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест.	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
11	Международное сотрудничество в области охраны и мониторинга поверхностных вод суши.	8	2		0	2	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
	<b>ИТОГО 108 часов</b>		28		14	66		6	

#### Заочное обучение

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар, практич.	Лаборат.	Самост. работа			
1	Биосфера, ноосфера	8	0	0		9	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
2	Экология, экосистемы. Гидроэкосистемы	8	0	0		9	Устный опрос Дискуссия Презентации студентов и их обсужде-	2	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар, практич.	Лаборат.	Самост. работа			
							ние – взаимное оценивание. Зачётный тест		
3	Состав и свойства воды. Нормирование качества воды.	8	0	0		8	Устный опрос Контроль выполнения практической работы Зачётный тест	2	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
4	Водные ресурсы, водообеспеченность РФ, водопотребители и водопользователи.	8	2	0		8	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
5	Процессы смешения, разбавления и самоочищения вод.	8	0	2		8	Устный опрос Контроль выполнения практической работы Зачётный тест	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
6	Организация наблюдений за качеством воды и экологическим состоянием водных объектов, применение данных дистанционного зондирования.	8	2	0		8	Устный опрос Зачётный тест.	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
7	Защита водной среды от загрязнения.	8	0	0		8	Устный опрос Дискуссия	0	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4;

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар, практич.	Лаборат.	Самост. работа			
							Зачётный тест.	ПК-2; ППК-1	
8	Охрана водных объектов от засорения и истощения.	8	0	2		8	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест.	0 ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1	
9	Экономические аспекты водопользования и охраны вод. Организация природоохранной деятельности на предприятии.	8	2	0		10	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест.	0 ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1	
10	Нормативно-правовые основы водопользования.	8	0	2		8	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест.	0 ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1	
11	Международное сотрудничество в области охраны и мониторинга поверхностных вод суши.	8	0	0		12	Устный опрос Дискуссия Зачётный тест	0 ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1	
	<b>ИТОГО 108 часов</b>		6	6		96		4	

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

##### *Биосфера, ноосфера.*

Понятие биосферы. Предыстория учения о биосфере. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Состав биосферы, ее границы. Возраст биосферы, ее важнейшие компоненты и “живое вещество”. Новое эволюционное состояние биосферы – ноосфера. Антропогенное воздействие на биосферу и гидросферу.

##### *Экология, экосистемы.*

Экологическая система как сообщество живых существ и среды обитания. Понятие экология. Экологические факторы. Экологическая система как сообщество живых существ и среды обитания. Классификации и компоненты экосистем. Экосистемы в гидрологии. Водные экологические проблемы.

### ***Состав и свойства воды. Нормирование качества воды.***

Формирования естественного химического состава вод. Факторы, определяющие качество воды. Типы гидрохимического режима рек по О.И. Алекину.

Принципы нормирования воды в РФ. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК), лимитирующих показателях вредности (ЛПВ), предельно допустимых сбросах (ПДС).

Основные показатели загрязнения природных вод, их связь с водным режимом и гидродинамическими условиями рек и озер. Интегральные показатели оценки качества воды.

### ***Водные ресурсы, водообеспеченность РФ, водопотребители и водопользователи.***

Водные ресурсы мира и России. Особенности водообеспеченности территории и населения РФ. Основные потребители и пользователи воды. Нормы качества воды для хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного водопользования.

Источники загрязнения воды. Зависимость состава сточных вод от вида водопользования и водопотребления. Предельно допустимая нагрузка водных объектов загрязняющими веществами. Антропогенное давление на водные ресурсы.

### ***Процессы смешения, разбавления и самоочищения вод.***

Гидрологические условия спуска сточных вод в водотоки и водоемы. Смешение и разбавление сточных вод в реках и водоемах. Теоретические основы и методы расчета разбавления сточных вод. Основные гидрологические величины и гидравлические элементы, необходимые для расчета разбавления сточных вод.

Самоочищение водной среды от загрязняющих веществ. Влияние физико-химических процессов на самоочищение. Зависимость интенсивности процесса самоочищения от гидрологических характеристик.

Накопление токсических веществ на различных трофических уровнях, опасные последствия этого явления. Накопление загрязнений в донных отложениях.

### ***Организация наблюдений за качеством воды и экологическим состоянием водных объектов***

Способы получения информации (включая дистанционные данные) о качестве воды и экологическом состоянии водных объектов. Принципы организации сетевых наблюдений на реках и водоемах. Структура государственной службы наблюдений за состоянием водных объектов (ГСН). Критерии выбора мест расположения пунктов стационарного контроля на реках и водоемах. Определение числа створов, вертикалей и горизонтов и их размещение в пунктах контроля на водных объектах.

Дифференциация программ контроля гидрохимических и гидробиологических показателей в зависимости от категории пунктов наблюдений. Экспедиционные и специальные исследования на сети ГСН Росгидромета.

Порядок и последовательность гидрохимических работ на водном объекте. Методы и технические средства наблюдений. Автоматизированные системы контроля качества вод.

### ***Защита водной среды от загрязнения***

Технические средства защиты водной среды от загрязнений (биохимические, механические, химические, физико-химические и термические методы очистки сточных вод от загрязняющих примесей). Основные принципы замкнутой системы оборотного водоснабжения и безотходного производства. Технико-экономические аспекты очистки

СТОЧНЫХ ВОД.

### ***Охрана водных объектов от засорения и истощения***

Виды засорения (механическое, биологическое и др.), меры защиты. Влияние забора воды из рек и озер на количество и качество водных ресурсов. Определение величины возможного водозабора из поверхностных водных источников.

Цели создания гидрологических заповедников. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы. Охрана малых рек.

### ***Экономические аспекты водопользования и охраны вод. Организация природоохранной деятельности на предприятии***

Принципы назначения экологических платежей, дифференцированный подход к назначению платежей. Сбор, распределение и расходование средств. Структура экологической службы предприятия, ее функции, обязанности и права.

### ***Нормативно-правовые основы водопользования.***

Водное законодательство. Единый государственный водный фонд. Государственное управление и контроль в области использования и охраны вод. ГОСТы в области охраны вод. Ответственность за нарушение водного законодательства.

Государственная политика в области использования водных ресурсов, качества вод и их оценки.

### ***Международное сотрудничество в области Охраны и Мониторинга Поверхностных Вод Суши.***

Международные организации и программы, связанные с изучением водных ресурсов и мониторингом состояния вод суши. Позитивный и отрицательный опыт их функционирования. Охрана и Мониторинг состояния вод и экосистем трансграничных водных объектов на основе принципов Водной рамочной директивы ЕС 2000.

#### **4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела дисциплины</b>	<b>Тематика занятий</b>	<b>Форма проведения</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	2	Гидроэкосистемы различных водных объектов.	лабораторные работы	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
2	3	Анализ зависимости минерализации и ионного состава воды рек от их водности.	лабораторные работы	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
3	5	Расчет основных гидрологических величин и гидравлических элементов, необходимых для расчета разбавления в реках и озерах.	лабораторные работы	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
4	6	Вычисление гидрологических показателей средней загрязненности и общей нагрузки потока консервативными загрязняющими веществами.	лабораторные работы	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
5	6	Применение GIS-технологий в гидроэкологических исследованиях	лабораторные работы	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1
6	11	Водная Рамочная Директива (Директива Европейского парламента и Совета ЕС № 2000/60/)	лабораторные работы	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-2; ППК-1

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 5.1. Текущий контроль

Вопросы на лекции. В начале занятий студентам предлагаются вопросы по пройденному материалу.

Беседа со студентами (коллоквиум) перед выполнением каждой лабораторной работы.

Контрольная работа в форме тестирования.

### 5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

В течение семестра студент обязан самостоятельно проработать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, учебники.

### 5.3. Промежуточный контроль: Зачет

#### Образец вопросов итогового теста по дисциплине

1

В чем состоят некоторые различия ИЗВ и УКИЗВ?

2 (верно/неверно)

Для создания наилучших условий разбавления место выпуска сточных вод должно находиться в области устойчивых циркуляционных течений.

3 (верно/неверно)

Биоразнообразие ненарушенных пойменных экосистем высокое.

4(выберите правильный ответ)





Экологический

17 (дополните)  
сток

-

это

18 (дополните)

Коли-индекс – это число особей кишечной палочки \_\_\_\_\_.

19

Расположите эти системы от малых к крупным

-Сообщество

-Популяция (вид)

-Биосфера

Биом (экосистема)

20

Покажите на рисунке (с указанием расстояний и глубин) расположение вертикалей и горизонтов в створе пункта контроля качества воды, при следующих условиях: - **глубина потока 12 м**; - **химический состав в створе неоднородный**



## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. *Владимиров А. М., Орлов В. Г.* Охрана и мониторинг поверхностных вод суши. – СПб., изд. РГГМУ, 2009. - 240 с.

Электронный ресурс: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-515133320.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515133320.pdf)

2. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ. М.: Эксмо, 2006, 64 с. (Российское законодательство).

Электронный ресурс: <http://base.garant.ru/12147594/>

### б) Дополнительная литература:

3. *Израэль Ю.А.* Экология и контроль состояния природной среды.– М.: Гидрометеиздат, 1989, 560 с.
4. Стратегия деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 г./ Материалы VI Метеорологического съезда РФ, –СПб., 2009.
5. Рекомендации. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета. 52.24.309-2004.

**в) Программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

**г) Интернет-ресурсы:**

1. Руководство по гидрологической практике (ВМО-№ 168). Режим доступа: [http://www.whycos.org/hwrp/guide/index\\_ru.php](http://www.whycos.org/hwrp/guide/index_ru.php)
2. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. Режим доступа: [http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_19179-73](http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_19179-73)
3. Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/izdaniya-ggi-0>
4. Guide to Hydrological Practices, Volume I – Hydrology – From Measurement to Hydrological Information, World Meteorological Organization, No. 168, Sixth edition, 2008. [Электронный ресурс]/ URL: [http://www.hydrology.nl/images/docs/hwrp/WMO\\_Guide\\_168\\_Vol\\_I\\_en.pdf](http://www.hydrology.nl/images/docs/hwrp/WMO_Guide_168_Vol_I_en.pdf)
5. Guide to Hydrological Practices, Volume II – Management of Water Resources and Application of Hydrological Practices, World Meteorological Organization, No.168, Sixth edition, 2009. [Электронный ресурс]/ URL: [http://www.hydrology.nl/images/docs/hwrp/WMO\\_Guide\\_168\\_Vol\\_II\\_en.pdf](http://www.hydrology.nl/images/docs/hwrp/WMO_Guide_168_Vol_II_en.pdf)
6. Официальный веб-сайт Хельсинкской комиссии [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.helcom.ru>.
7. *Lus Besson* Номе, 2009. [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.linkid.ru/publ/12-1-0-2193>
8. Федеральный закон об охране окружающей среды от 10.01.2002 г (Принят ГД ФС РФ 20.12.2001) [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.consultant.ru/popular/okrsred/>
9. Руководство по гидрологической практике (ВМО-№ 168). Режим доступа: [http://www.whycos.org/hwrp/guide/index\\_ru.php](http://www.whycos.org/hwrp/guide/index_ru.php)
10. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. Режим доступа: [http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2\\_19179-73](http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_19179-73)
11. Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/izdaniya-ggi-0>

**д) Профессиональные базы данных:**

- Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>
- National Climate Data Center. Режим доступа: <http://www.ncdc.noaa.gov>
- National Geophysic Data Center. Режим доступа: <http://www.ngdc.noaa.gov>
- Publishing Network for Geoscientific & Environmental Data. Режим доступа: <http://www.pangaea.de>

**е) Информационные справочные системы**

- ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
- ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
- ЭБС «Перспект Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
- Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
- Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>
- Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
<b>Лекции</b>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Термины и вопросы, которые вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
<b>Практические (семинарские) занятия</b>	<p>Семинарские занятия предназначены для углубленного изучения предмета, практического овладения методами гидрологических расчетов, закрепления знаний, полученных на лекциях, а также при изучении учебно-методической литературы.</p> <p>Семинары проводятся в форме научной конференции или коллоквиума. На семинаре аспиранты совместно с преподавателем обсуждают наиболее важные вопросы по предложенной теме.</p>
<b>Подготовка к зачету</b>	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

**8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Раздел 1-11	<p>Образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интерактивное взаимодействие педагога и аспиранта;</li> <li>• сочетание индивидуального и коллективного обучения;</li> <li>• занятия, проводимые в форме диалога, дискуссии;</li> <li>• технология развития критического мышления</li> </ul> <p>Информационные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение занятий с использованием слайд-презентаций;</li> <li>• организация взаимодействия педагога с аспирантом посредством электронной информационно-образовательной среды</li> <li>• использование профессиональных баз данных и информационно-справочных систем</li> </ul>	<p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows</li> <li>• Microsoft Office</li> </ul> <p>Информационно-справочные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ЭБС «ГидроМетеоОнлайн»</li> <li>• Национальная электронная библиотека (НЭБ)</li> <li>• ЭБС «Znanium»</li> <li>• ЭБС «Перспектив Науки»</li> <li>• Электронно-библиотечная система eLibrary</li> <li>• Электронная библиотека РГО</li> <li>• Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН</li> <li>• Российская государственная библиотека</li> </ul> <p>Профессиональные базы данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных</li> <li>• National Climate Data Center</li> <li>• National Geophysical Data Center.</li> <li>• Publishing Network for Geoscientific &amp; Environmental Data.</li> </ul>

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), пе-

реносным экраном, мультимедиа-проектором.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки, а также в лаборатории гидрологических расчетов, укомплектованной: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

#### **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.