

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной и системной экологии

Рабочая программа по дисциплине

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОД СУШИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):

**Экологические проблемы больших городов, промышленных зон
и полярных областей**

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Экологические проблемы больших
городов, промышленных зон
и полярных областей»

Алексеев Д.К.

Утверждаю

Председатель УМС И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

2018 г., протокол № ____

Зав. кафедрой Д.К. Алексеев

Авторы-разработчики:

М.М. Мансуров

Санкт-Петербург 2018

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Экологическое состояние вод суши» является подготовка специалистов по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, владеющих комплексом научных знаний и представлений о концепциях, принципах организации и функционирования современных систем экологического мониторинга.

Основные задачи дисциплины «экологическое состояние вод суши» связаны с освоением студентами:

- освоение современных методов и программ наблюдений,
- уметь выполнять оценку и прогноз уровня загрязнения водной среды,
- анализ последствий антропогенного воздействия на гидросферу.

Дисциплина изучается всеми студентами, обучающимися по программе подготовки бакалавра на экологическом факультете.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «экологическое состояние вод суши» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» относится к дисциплинам базовой части общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны владеть знаниями по предшествующим дисциплинам: «Химия», «Физика», «Математика», «Физика», «Почвоведение».

Дисциплина «экологическое состояние вод суши» является базовой для освоения дисциплин: «Основы гидрохимии», «Общая экология», «Геоэкология», «Учение о гидросфере», «Экология человека», «Охрана окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Естественная и антропогенная химия атмосферы».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-16	владение знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии
ПК-18	владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов;
- основные понятия и термины в области изучения качества поверхностных вод,
- методы оценки и классификации состояния водных объектов по физическим,

химическим, бактериальным и гидробиологическим показателям.

Уметь:

- производить оперативные экологические наблюдения, осуществлять сбор экологической информации по широкому кругу показателей;
- обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию, обосновано оценивать состояние водных объектов.
- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;
- использовать знания и практические навыки для интерпретации результатов исследований и решения профессиональных задач в области экологии.

Владеть:

- современными методами аналитической химии;
- основными навыками обращения с лабораторным оборудованием;
- осуществлять на практике анализ и идентификацию различных веществ и загрязнителей в окружающей среде.

Должен иметь представление о принципах нормирования качества воды для различных видов водопользования, методах исследования водных объектов и навыки в организации и производстве натурных и лабораторных гидроэкологических измерений.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
Уровень 1 (минимальный)	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
Уровень 2 (базовый)	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументировано излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
Уровень 3 (продвинутый)	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные	Может понять	Выявляет основания заданной	Свободно ориентируется в

		идеи, но не видит их в развитии	практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

**Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах
год набора: 2015 очная форма обучения;
2014 заочная форма обучения**

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108	-	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	-	10
в том числе:		-	-
лекции	28	-	6
практические занятия	14	-	4
семинарские занятия	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	-	98
в том числе:		-	-
курсовая работа		-	-
контрольная работа	6	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	-	зачет

**год набора: 2016, 2017, 2018 очная форма обучения;
2015, 2016, 2017, 2018 заочная форма обучения**

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108	-	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	46	-	10
в том числе:		-	
лекции	30	-	4
практические занятия	16	-	6
семинарские занятия	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	62	-	98
в том числе:		-	
курсовая работа	-	-	-
контрольная работа	-	-	4
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	-	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

год набора: 2015 очная форма обучения

№ 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	Лабораторные работы, практические или семинарские занятия	Самостоятельная работа			
1	Введение, цели и задачи, взаимосвязь с другими смежными дисциплинами.	6	2	-	6	устный опрос		ПК-16 ПК-18
2	Основные понятия и термины в области изучения экосистем и контроля качества поверхностных вод	6	2	-	8	семинар		ПК-16 ПК-18
3	Базы данных о качестве поверхностных вод	6	4	2	8	расчетная работа		ПК-16 ПК-18
4	Основные показатели качества воды. Физические, химические, микробиологические, гидробиологические показатели	6	4	2	8	семинар		ПК-16 ПК-18
5	Формирование качества поверхностных вод в естественных и антропогенных условиях	6	4	2	8	семинар		ПК-16 ПК-18
6	Нормирование качества воды	6	4	2	8	расчетная работа		ПК-16 ПК-18
7	Организация наблюдений за экологическим состоянием водных объектов	6	2	2	6	семинар		ПК-16 ПК-18
8	Способы оценки качества воды и степени загрязненности водных объектов	6	4	4	8	расчетная работа		ПК-16 ПК-18
9	Современное экологическое состояние поверхностных вод (по основным гидрографическим бассейнам РФ и СНГ)	6	2	-	6	семинар		ПК-16 ПК-18
	Итого		28	14	66			

Заочная форма обучения
год набора: 2014 заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля	Формы интерактивной формы	Формируемые компетенции
----------	-----------------------------	---------	--	-------------------------------	---------------------------------	----------------------------

			Лекции	Лабораторные работы, практические или семинарские занятия	Самостоятельная работа	успеваемости		
1	Введение, цели и задачи, взаимосвязь с другими смежными дисциплинами.	4	1	0	10	устный опрос	0	ПК-16 ПК-18
2	Основные понятия и термины в области изучения экосистем и контроля качества поверхностных вод	4	1	0	10	устный опрос	0	ПК-16 ПК-18
3	Базы данных о качестве поверхностных вод	4	0	0	10	устный опрос	0	ПК-16 ПК-18
4	Основные показатели качества воды. Физические, химические, микробиологические, гидробиологические показатели	4	0	0	12	устный опрос	0	ПК-16 ПК-18
5	Формирование качества поверхностных вод в естественных и антропогенных условиях	4	0	0	10	устный опрос	0	ПК-16 ПК-18
6	Нормирование качества воды	4	0	0	12	устный опрос	2	ПК-16 ПК-18
7	Организация наблюдений за экологическим состоянием водных объектов	4	1	4	10	расчетно-графическая работа	2	ПК-16 ПК-18
8	Способы оценки качества воды и степени загрязненности водных объектов	4	1	2	14	расчетно-графическая работа	2	ПК-16 ПК-18
9	Современное экологическое состояние поверхностных вод (по основным гидрографическим бассейнам РФ и СНГ)	4	0	2	10	расчетно-графическая работа	2	ПК-16 ПК-18
	ИТОГО:		6	4	98		8	

Очная форма обучения
год набора: 2016, 2017, 2018 очная форма обучения

№ 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	Лабораторные работы, практические или семинарские занятия	Самостоятельная работа			
1	Введение, цели и задачи, взаимосвязь с другими смежными дисциплинами.	6	2	0	6	устный опрос	2	ПК-16 ПК-18
2	Основные понятия и термины в области изучения экосистем и	6	2	0	6	устный опрос	2	ПК-16 ПК-18

	контроля качества поверхностных вод							
3	Базы данных о качестве поверхностных вод	6	4	2	6	устный опрос	2	ПК-16 ПК-18
4	Основные показатели качества воды. Физические, химические, микробиологические, гидробиологические показатели	6	4	2	8	устный опрос	2	ПК-16 ПК-18
5	Формирование качества поверхностных вод в естественных и антропогенных условиях	6	4	0	6	устный опрос	2	ПК-16 ПК-18
6	Нормирование качества воды	6	4	4	10	устный опрос	2	ПК-16 ПК-18
7	Организация наблюдений за экологическим состоянием водных объектов	6	4	2	6	расчетно-графическая работа	2	ПК-16 ПК-18
8	Способы оценки качества воды и степени загрязненности водных объектов	6	4	4	10	расчетно-графическая работа	2	ПК-16 ПК-18
9	Современное экологическое состояние поверхностных вод (по основным гидрографическим бассейнам РФ и СНГ)	6	2	4	6	расчетно-графическая работа	2	ПК-16 ПК-18
	ИТОГО:		30	16	64		18	

Заочная форма обучения
год набора: 2015, 2016, 2017, 2018 заочная форма обучения

№ 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	Лабораторные работы, практические или семинарские занятия	Самостоятельная работа			
1	Введение, цели и задачи, взаимосвязь с другими смежными дисциплинами.	4	1	0	10	устный опрос	1	ПК-16 ПК-18
2	Основные понятия и термины в области изучения экосистем и контроля качества поверхностных вод	4	1	0	10	устный опрос	1	ПК-16 ПК-18
3	Базы данных о качестве поверхностных вод	4	0	0	10	устный опрос	0	ПК-16 ПК-18
4	Основные показатели качества воды. Физические, химические, микробиологические, гидробиологические показатели	4	0	0	14	устный опрос	0	ПК-16 ПК-18
5	Формирование качества поверхностных вод в естественных и антропогенных условиях	4	0	0	10	устный опрос	0	ПК-16 ПК-18

6	Нормирование качества воды	4	0	0	10	устный опрос	0	ПК-16 ПК-18
7	Организация наблюдений за экологическим состоянием водных объектов	4	1	2	10	расчетно-графическая работа	2	ПК-16 ПК-18
8	Способы оценки качества воды и степени загрязненности водных объектов	4	1	2	14	расчетно-графическая работа	2	ПК-16 ПК-18
9	Современное экологическое состояние поверхностных вод (по основным гидрографическим бассейнам РФ и СНГ)	4	0	2	10	расчетно-графическая работа	2	ПК-16 ПК-18
	ИТОГО:		4	6	98		8	

4.2. Содержание разделов дисциплины

- 1. Введение.** Предмет и задачи дисциплины. Общие понятия о гидроэкологических системах и их структуре. Основные направления в области изучения и контроля состояния водных объектов. Современная структура водопотребления на территории РФ. Основные факторы загрязнения природной среды и водных объектов.
- 2. Основные понятия и термины в области изучения и контроля качества поверхностных вод.** Особенности физико-химических свойств воды и их биологическое значение. Понятие о качестве воды. Показатели качества воды. Нормы и критерии качества воды. Индексы качества воды. Загрязнение водных объектов и понятие о загрязняющем веществе. Тепловое загрязнение вод. Понятие о контроле качества воды и контрольных створах на водных объектах. Экологическое благополучие водного объекта.
- 3. Базы данных о качестве поверхностных вод.** Способы обработки и обобщения результатов режимных, специализированных и экспедиционных наблюдений. Формы представления материалов ежегодных и многолетних гидрохимических наблюдений в рамках Водного кадастра. Структура информационной базы АИС «Гидрохимия».
- 4. Основные показатели качества воды.** Физические показатели: плотность, температура, цвет, прозрачность, вязкость, поверхностное натяжение. Химические показатели. Минерализация и ионный состав воды. Жесткость и агрессивность природных вод. Классификации природных вод по величине минерализации и химическому составу. Биогенные вещества и их роль в биологических процессах в водных объектах. Трансформация биогенных веществ в пресноводных экосистемах и ее учет в решении экологических задач. Растворенные газы и их экологическое значение. Абиогенные и биологические факторы кислородного дефицита в водоемах различного трофического статуса. Растворенные органические соединения и интегральные показатели их содержания. Цветность и окисляемость воды. БПК. Микроэлементы. Основные группы и формы миграции микроэлементов по гидрографическим системам. Кислотно-основное равновесие и классификация природных вод по величине pH. ОВП природных вод как характеристика аэробных и анаэробных условий. Техногенные загрязняющие вещества (нефтепродукты, СПАВ, фенолы, пестициды, ПАУ, диоксины). Микробиологические показатели качества воды. Общее микробное число. Бактерии группы кишечной палочки. Коли-индекс и коли-титр. Патогенные микроорганизмы. Классификации вод по

бактериальному составу. Сапробные зоны водных объектов. Гидробиологические показатели качества воды. Биомасса и видовой состав фитопланктона, зоопланктона, бентоса, высшей водной растительности как показатели загрязнения пресноводных водоемов. Биоиндикация и биотестирование. Связь гидробиологических показателей с химическим составом и физическими характеристиками водного объекта.

5. **Формирование качества поверхностных вод в естественных и антропогенных условиях.** Прямые и косвенные факторы формирования химического состава вод. Временная и пространственная изменчивость химического состава речных вод. Генетические категории вод местного стока и особенности их химического состава. Гидрохимическая зональность поверхностных вод. Гидрохимические карты и их использование для оценки фоновое состояние водных объектов. Особенности гидрохимического режима водных объектов замедленного водообмена (озер и водохранилищ). Источники загрязнения поверхностных вод. Классификации источников загрязнения. Характеристики состава сточных вод основных отраслей народного хозяйства. Способы очистки сточных вод. Диффузные источники загрязнения. Формирование зон загрязнения и антропогенного влияния в водотоках и водоемах. Процессы разбавления сточных вод в водных объектах и способы их количественной оценки. Процессы самоочищения водных объектов. Загрязненность донных отложений и их влияние на качество воды.
6. **Нормирование качества воды.** Принципы нормирования качества воды в РФ и за рубежом. Требования водопользователей к качеству воды. Понятие о ПДК и лимитирующих показателях вредности (ЛПВ) химических веществ. Критерии загрязненности воды при однокомпонентном и многокомпонентном сбросе сточных вод. Нормативы качества воды для хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного водопользования. Условия спуска сточных вод в водотоки и водоемы. Принципы размещения контрольных пунктов на водотоках и водоемах в зависимости от вида водопользования.
7. **Организация наблюдений за экологическим состоянием водных объектов.** Основные способы получения информации об экологическом состоянии водных объектов. Принципы организации сетевых наблюдений на реках и водоемах. Структура государственной службы наблюдений за состоянием водных объектов (ГСН). Дифференциация программ наблюдений в зависимости от категории пунктов наблюдений (учет хозяйственного значения водного объекта и степени его загрязненности). Дистанционные методы наблюдений. Особенности наблюдений за загрязненностью донных отложений водных объектов.
8. **Способы оценки качества воды и степени загрязненности водных объектов.** Индексы качества воды и система интегральных показателей для оценки загрязненности воды водотоков и водоемов. Методы выявления тенденций и динамики уровней загрязненности водных объектов. Составление балансов загрязняющих веществ для водотоков и водоемов.
9. **Современное экологическое состояние поверхностных вод на территории Российской Федерации и СНГ по основным гидрографическим бассейнам.** Балтийский гидрографический бассейн. Водная система Онежское озеро – Ладожское озеро – река Нева. Реки Западная Двина, Неман. Азово-Черноморский гидрографический

бассейн. Водные системы Днепра, Днестра, Дона, Кубани. Каспийский гидрографический бассейн. Волжская водная система. Баренцевский гидрографический бассейн. Реки Печора, Северная Двина, Онега. Речная сеть Кольского п-ва. Карский гидрографический бассейн. Водные системы Енисея и Оби. Озеро Байкал. Восточно-Сибирский гидрографический бассейн. Река Лена. Тихоокеанский гидрографический бассейн. Водная система р. Амур. Среднеазиатский гидрографический район. Реки Сыр-Дарья, Аму-Дарья.

4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Общая структура баз данных о качестве вод	практическое занятие	ПК-16 ПК-18
2	2	Оценка изученности речных и озерных вод по физическим, химическим, микробиологическим и гидробиологическим показателям качества	практическое занятие	ПК-16 ПК-18
3	2	Построение хемографа загрязненной реки и расчет интегральных показателей качества речных вод	практическое занятие	ПК-16 ПК-18
4	2	Критерии чистой и загрязненной воды при однокомпонентном и многокомпонентном сбросе сточных вод	практическое занятие	ПК-16 ПК-18
5	3	Дифференциация программы наблюдений за экологическим состоянием водных объектов в зависимости от категории ПН	практическое занятие	ПК-16 ПК-18
6	3	Способы оценки качества воды и степени загрязненности водных объектов по ИЗВ и УКИЗВ	практическое занятие	ПК-16 ПК-18
7	3	Анализ загрязненности поверхностных вод в различных гидрографических районах	практическое занятие	ПК-16 ПК-18

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

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в ходе изучения каждой темы дисциплины и по окончании каждого раздела в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса на текущий год. Система, сроки и виды контроля доводятся до сведения каждого студента в начале занятий по дисциплине. В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- экспресс-опрос (проводится после каждой лекции во вступительной части практического занятия);
- проверка выполнения заданий на практические занятия (заданий по решению задач);
- собеседования (коллоквиум, индивидуальный опрос) по теме занятия;
- проверка степени подготовленности к лабораторным работам (допуск к лабораторным работам);
- проверка отчётов по выполнению лабораторных работ, собеседование по теоретической части лабораторных работ (защита лабораторных работ);
- контрольные работы по темам;

– реферат по темам, вынесенным на самостоятельное изучение.

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы студентов в установленные сроки по расписанию.

а) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов для самостоятельной работы.

Рефераты по этой дисциплине не предусмотрены

в) Примерные темы курсовых работ, критерии оценивания.

Курсовые работы по этой дисциплине не предусмотрены

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа предусматривает, как правило, выполнение вычислительных работ, графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, разработку рефератов и других творческих заданий.

При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к тестам, дискуссиям и к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

5.3. Промежуточный контроль.

Зачет после 7 семестра. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и сдавшие расчетно-графические работы по данной дисциплине.

Перечень вопросов к зачету:

1. Гидрохимия: определение, объекты исследования, связь с другими науками. Основные проблемы гидрохимии.
2. Водные ресурсы Земли. Влагооборот. Состав и строение молекулы воды. Физические свойства воды, ее аномалии.
3. Вода как растворитель. Механизм процесса растворения. Растворимость веществ в воде. Растворение минералов.
4. Химический состав природных вод.
5. Способы выражения концентрации растворов. Минерализация. Сумма ионов. Главные катионы в водах, их происхождение, источники поступления.
6. Методы определения главных ионов в природных водах.
7. Растворенные в воде газы. Их классификация, общая характеристика, источники

поступления в воды, особенности определения.

8. Биогенные вещества в природных водах. Краткая характеристика, источники поступления, значение.
9. Органические вещества в природных водах. Классификация, значение, способы определения.
10. Микроэлементы. Краткая характеристика, источники поступления, значение.
11. Способы пробоотбора природных вод, устройства, используемые для пробоотбора. Пробоподготовка и консервация проб воды.
12. Основные потребители воды. Классификация и характеристика вод в зависимости от целей использования.
13. Качественное и количественное изменение водных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности. Мероприятия по защите поверхностных вод от загрязнений.
14. Нормирование качества воды.
15. Происхождение, эволюция и взаимосвязь вод биосферы, гидрологический цикл. Общая характеристика и факторы формирования химического состава природных вод.
16. Биогеохимические функции живого вещества (по В.И.Вернадскому) и роль биотических процессов в формировании химического состава поверхностных и почвенных вод.
17. Природные воды как многокомпонентные растворы. Принципы классификации природных вод по В.Т.Вернадскому, А.И.Перельману, О.А. Алекину.
18. Газовый состав природных вод, абиотические и биотические факторы формирования.
19. Кислотно-основные равновесия в природных водах. Буферная емкость (по рН) и системы ее поддержания.
20. Карбонатная система в поверхностных водах, связь с биотическими (продукционно-деструкционными) процессами.
21. Окислительно-восстановительные процессы в природных водах, диаграммы pe -рН. Потенциалоопределяющие системы в аэробных и анаэробных условиях.
22. Роль биотических процессов в формировании окислительно-восстановительной обстановки в поверхностных, почвенных, подземных водах.
23. Процессы комплексообразования в природных водах, их значимость для миграции элементов. Неорганические и органические лиганды в океанических, пресных и почвенных водах.
24. Процессы формирования состава речных вод, роль абиотических и биотических факторов. Минерализация, газовый режим, микроэлементы, растворенное органическое вещество в речных системах. Роль речного стока в биогеохимических циклах элементов в биосфере.
25. Озера как гидросистемы. Влияние абиотических и биотических факторов на пространственную и сезонную динамику состава озерных вод. Баланс веществ в озерных системах. Проблемы эвтрофирования, причины, последствия.
26. Химический состав подземных вод и факторы его формирования. Минерализация, газовый режим, микроэлементы, растворенные органические вещества в подземных водах активного и затрудненного водообмена.
27. Общая характеристика и факторы формирования химического состава атмосферных осадков. Роль атмосферных осадков в переносе веществ в биосфере. Проблема "кислотных дождей".

28. Общая характеристика химического состава морских и океанических вод (ионный состав, растворенные газы, микроэлементы, биогенные вещества, растворенные органические вещества).
29. Вертикальная неоднородность химического состава океанических вод в связи с неоднородностью продукционно-деструкционных процессов.
30. Принципы нормирования качества пресных вод с санитарно-гигиенических и экологических позиций.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Никаноров А.М. Гидрохимия: учебник. – Л.: Гидрометеоиздат, 2001. -с. – Режим доступа: http://elibrshu.ru/files_books/pdf/img-090539.pdf
2. Сахненко, М. А. Гидрология [Электронный ресурс] : Учебное пособие / М. А. Сахненко. - М. : МГАВТ, 2010. - 127 с. : 52 ил., 1 табл. - Режим доступа: <http://znanium.com/> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/400579>
3. Кабатченко И.М.. Гидрология и водные изыскания. Курс лекций.— М.: Альтаир–МГАВТ,— 2015, — 128 стр. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/540935>

б) Дополнительная литература:

1. Решетько М.В. Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии: Учебное пособие / Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 193 с.: ISBN 978-5-4387-0557-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/701604>
2. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. Под ред. А. В. Караушева, /А. В. Караушев, Б. Г. Скакальский, А. Я. Шварцман и др./ – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 285 с. http://elibrshu.ru/files_books/pdf/img-090555.pdf
3. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для академического бакалавриата / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 233 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.meteo.nw.ru/>
2. <http://www.meteorf.ru/>
3. <http://www.ocean.ru/>
4. <http://www.nii-atmosphere.ru/>
5. <http://www.nord-west-water.ru/>
6. <http://www.consultant.ru/>
7. <http://www.garant.ru>
8. <http://www.ru.msceast.org/>
9. <http://www.unesco.org/>
10. <http://www.unece.org/>
11. Open Office

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных Занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки основных дефиниций, законов, процессов, явлений. Подробно записывать математические выводы формул. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Практические занятия	Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную литературу, обращая внимание на практическое применение теории. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.
Лабораторная работа	Лабораторные занятия имеют целью практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой. По выполнению лабораторной работы студенты представляют отчет и защищают его. Защищенные отчеты студентов хранятся на кафедре до завершения изучения дисциплины.
Внеаудиторная работа	Представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – подготовка к выполнению лабораторных работ, выполнение вычислительных и графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям, решение индивидуальных задач; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
Подготовка к экзамену, зачету	Зачет служит формой проверки выполнения студентами лабораторных и контрольных работ, усвоения материала практических занятий. Экзамен имеет целью проверить и оценить уровень теоретических знаний, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебных программ. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и сдавшие зачет по данной дисциплине, предусмотренный в

Вид учебных Занятий	Организация деятельности студента
	текущем семестре.

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
Введение, цели и задачи, взаимосвязь с другими смежными дисциплинами.	лекция, самостоятельная работа студентов	Open Office
Основные понятия и термины в области изучения экосистем и контроля качества поверхностных вод	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	Open Office Нормативно-правовая база данных Консультант, Гарант
Базы данных о качестве поверхностных вод	лекция-визуализация, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа студентов	Open Office Нормативно-правовая база данных Консультант, Гарант
Основные показатели качества воды. Физические, химические, микробиологические, гидробиологические показатели	лекция, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа студентов	Open Office Нормативно-правовая база данных Консультант, Гарант
Формирование качества поверхностных вод в естественных и антропогенных условиях	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	Open Office Нормативно-правовая база данных Консультант, Гарант
Нормирование качества воды	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	Open Office Нормативно-правовая база данных Консультант, Гарант
Организация наблюдений за экологическим состоянием водных объектов	лекция-визуализация, семинар, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа студентов	Open Office Нормативно-правовая база данных Консультант, Гарант
Способы оценки качества воды и степени загрязненности водных объектов	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	Open Office

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации,

соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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

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.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, внесенные протоколом заседания кафедры ПСЭ от 17.05.2019 №9

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

**Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах
год набора: 2019 очная форма обучения;
2019 заочная форма обучения**

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	28	8
семинарские занятия	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	96
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет