

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
природопользования  
Акимов Л.М.  
30.05.2024.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.03.02 Учет и контроль водопользования

- 1. Код и наименование направления подготовки / специальности:** 05.04.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки / специализация:** Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** природопользования
- 6. Составитель программы:** Дмитриева Вера Александровна, доктор географических наук, доцент
- 7. Рекомендована:** НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма (Протокол № 5 от 30.05.2024)

8. Учебный год: 2024 / 2025

Семестр: 2

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование основ знаний и обучение принципам и методам оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на водные объекты.

Задачи дисциплины:

– получение представления о целях и задачах проведения, областях применения и процедуре ОВОС;

– ознакомление с базовыми положениями экологической гидрометрии и влиянием экологического фактора на решения в области использования и охраны водных ресурсов.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части части учебного рабочего плана по направлению магистратуры 05.04.06 - Экология и природопользование (Б1).

Входными знаниями является знание основ географии, топографии, геологии, геоэкологии, информатики, инженерной геодезии, учения об атмосфере, учения о гидросфере, гидрометрии.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: учение о гидросфере, гидрометрия.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине / модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код	Индикатор	Планируемые результаты обучения
ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды и здоровья населения, оценку и прогноз опасности техногенного загрязнения и реализовывать мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности	ПК-4.1	Владеет методами экологического мониторинга объектов окружающей среды, включая лабораторно-инструментальные, геоинформационные и дистанционные технологии мониторинга	<b>Знать:</b> теоретические основы в экологии и природопользовании. <b>Уметь:</b> применять теоретические знания в практической деятельности. <b>Владеть:</b> современными методами оценки состояния водных объектов.
ПК-5	Способен разрабатывать и эффективно осуществлять инженерно-экологические изыскания, мероприятия по оценке	ПК-5.1	Владеет методами полевых и лабораторно-инструментальных работ при проведении инженерно-экологических изысканий	<b>Знать:</b> теоретические основы земледения. <b>Уметь:</b> применять теоретические знания в практической деятельности различных отраслей водного хозяйства. <b>Владеть:</b> эколого-гидрологическими основами водного хозяйства.

	воздействия на окружающую среду, экологической экспертизе и контролю за соблюдением экологических требований в процессе хозяйственной деятельности			
ПК-5	Способен разрабатывать и эффективно осуществлять инженерно-экологические изыскания, мероприятия по оценке воздействия на окружающую среду, экологической экспертизе и контролю за соблюдением экологических требований в процессе хозяйственной деятельности	ПК-5.2	Владеет практическими методами оценки воздействия на окружающую среду, подготовки и оформления отчетной документации по результатам инженерно-экологических изысканий	<p><b>Знать:</b> современные динамические процессы в природе и техносфере.</p> <p><b>Уметь:</b> применять теоретические знания климатологии в практической деятельности различных отраслей водного хозяйства.</p> <p><b>Владеть:</b> эколого-гидрологическими основами ландшафтоведения.</p>
ПК-5	Способен разрабатывать и эффективно осуществлять инженерно-экологические изыскания, мероприятия по оценке воздействия на окружающую среду, экологической экспертизе и контролю за соблюдением экологических требований в процессе хозяйственной деятельности	ПК-5.3	Разрабатывает экологические разделы проектной документации по результатам инженерно-экологических изысканий и оценки воздействия на окружающую среду при помощи расчетно-аналитических методик и типовых программных продуктов	<p><b>Знать:</b> состояние геосфер, экологии.</p> <p><b>Уметь:</b> применять теоретические знания гидрологии в практической деятельности различных отраслей водного хозяйства.</p> <p><b>Владеть:</b> эколого-гидрологическими основами социально-экономической географии и картографии.</p>

	деятельности			
--	--------------	--	--	--

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах / час. — 3 / 108.**

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		2 семестр
Аудиторные занятия	32	32
в том числе: лекции	0	0
практические	32	32
лабораторные	0	0
Самостоятельная работа	40	40
Форма промежуточной аттестации - экзамен	36	36
Итого:	108	108

#### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Практические занятия</b>		
1	Основные понятия водопользования. Источники и виды водопользования	1. Основные понятия водопользования. 2. История становления водопользования. 3. Нормативно-правовая база водопользования. 4. Источники водопользования и их классификация.
2	Воздействие на водные объекты	1. Виды воздействия на водные объекты. 2. Воздействие на качество поверхностных вод. 3. Расчет разбавления сточных вод в водных объектах. 4. Оценка воздействия на водные объекты.
3	Организационно-технологические основы водопользования	1. Основные принципы водопользования. 2. Участники и исполнители водопользования. 3. Принципы учета водопользования. 4. Оформление результатов учета водопользования.
4	Качество воды	Вычисление гидрологических показателей средней загрязненности и общей нагрузки потока Вычисление гидролого-динамических показателей состояния загрязненности речных потоков и водоемов Вычисление показателей, учитывающих внешний водообмен водоемов Комплексная оценка степени загрязненности воды по удельному комбинированному индексу загрязненности воды
5	Расчет сбросов	Определение характерных расчетных расходов сточных вод от различных водопотребителей Определение концентрации загрязнений в

		сточных водах
6	Очистка сточных вод	Определение степени смешения и разбавления сточных вод в водоеме у расчетного створа
		Определение необходимой степени очистки сточных вод по взвешенным веществам
		Определение необходимой степени очистки сточных вод по БПК <sub>полн</sub> смеси сточных вод и воды водоема
		Определение необходимой степени очистки сточных вод по растворенному в воде кислороду
		Определение необходимой степени очистки сточных вод по органолептическому показателю вредности
7	Разбавление сточных вод	Расчет разбавления сточных вод в реках. Детальный метод Караушева А.В., ВОДГЕО и экспресс-метод ГГИ.
		Расчет разбавления сточных вод в водоемах. Детальный метод. Метод Руффеля.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Водное хозяйство. Водный кодекс.	-----	4	----	12	16
1.2	Водные объекты как гидроэкологические системы	-----	2	-----	8	10
1.3	Водность и водные ресурсы	-----	4	-----	12	16
1.4	Качество воды	-----	4	-----	8	12
1.5	Гидролого-экологические основы водоснабжения	-----	2	-----	8	10
1.6	Гидролого-экологические основы водоотведения	-----	4	-----	12	16
1.7	Очистка сточных вод	-----	4	-----	8	12
1.8	Разбавление сточных вод	-----	4	-----	12	16
	Итого:	-----	28	-----	80	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного усвоения дисциплины наиболее эффективными способами являются:

1. Предварительное повторение разделов дисциплин, формирующих входные знания и умения;
2. Посещение и запись практических занятий;
3. Конспектирование учебной и нормативной литературы;
4. Проведение разработок методик;
5. Консультации с преподавателем, ведущим курс;

6. Самостоятельная работа по получению данных в Internet;
7. Составление рефератов по отдельным разделам курса;
8. Подготовка и сдача зачета.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Дмитриева, В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющихся климата и хозяйственной деятельности: монография / В.А. Дмитриева; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. - 192 с.: схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2219-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441587">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441587</a>
2	Правовые аспекты комплексного использования водных ресурсов: учебное пособие / И. Воробьева, А. Гаев, Н. Галянина и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2014. - 279 с. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259332">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259332</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Современные ресурсы подземных и поверхностных вод европейской части России: формирование, распределение, использование / - М.: Издательство ГЕОС, 2015. - 319 с. - ISBN 978-5-89118-700-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468793">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468793</a>
4	Морозова, Т.Г. Региональная экономика: учебник / Т.Г. Морозова; под ред. Т.Г. Морозовой. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 526 с. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-01300-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117139">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117139</a>
5	Новиков, В. Основы рационального природопользования на водном транспорте: учебное пособие / В. Новиков, Е.А. Абрамова; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир: МГАВТ, 2014. - 245 с.: ил.,табл.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430109">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430109</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» ( <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a> )
2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" ( <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> )
3	Электронно-библиотечная система "Консультант студента"

	( <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> )
4	Электронно-библиотечная система "Лань" ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> )
5	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" ( <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a> )

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)**

№ п/п	Источник
1	Дмитриева, В.А. Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющихся климата и хозяйственной деятельности: монография / В.А. Дмитриева; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет». - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. - 192 с.: схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9273-2219-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441587">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=441587</a>
2	Правовые аспекты комплексного использования водных ресурсов: учебное пособие / И. Воробьева, А. Гаев, Н. Галянина и др.; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2014. - 279 с. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259332">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259332</a>
3	Современные ресурсы подземных и поверхностных вод европейской части России: формирование, распределение, использование / .- М.: Издательство ГЕОС, 2015. - 319 с. - ISBN 978-5-89118-700-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468793">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468793</a>
4	Морозова, Т.Г. Региональная экономика: учебник / Т.Г. Морозова; под ред. Т.Г. Морозовой. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2015. - 526 с. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-01300-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117139">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117139</a>
5	Новиков, В. Основы рационального природопользования на водном транспорте: учебное пособие / В. Новиков, Е.А. Абрамова; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.: Альтаир: МГАВТ, 2014. - 245 с.: ил., табл.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430109">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430109</a>

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

Программа курса реализуется с элементами дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=9691>

При реализации учебной дисциплины используются программные пакеты лицензионного ПО:

- Win Pro 8 RUS Upgrd OLPNL Acdmc;
- Office STD 2013 RUS OLP NL Acdmc;
- Win Svr Std 2012 RUS OLP NL Acdmc 2 Proc;
- СПС "Консультант Плюс" для образования;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Универсальный Russian Edition;

- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Security для файловых серверов;
- MSP. Point;
- STADIA;
- интернет-браузер Mozilla Firefox.

## **18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

- учебно-научная гидрометеорологическая обсерватория: компьютеры "Intel Celeron" с мониторами Samsung /лицензионное ПО/, принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеороинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры, метеометр МЭС-2, барометры-анероиды, гигрографы, снегомер весовой, гидрометрические вертушки, эхолот, актинометр, огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды.

## **19. Фонд оценочных средств:**

### **19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Водное хозяйство. Водный кодекс.	ПК-4	ПК-4.1	Устный опрос
2	Водные объекты как гидро-экологические системы	ПК-4	ПК-4.1	Устный опрос
3	Водность и водные ресурсы	ПК-5	ПК-5.1	Практические занятия, тест
4	Качество воды	ПК-5	ПК-5.1	Практические занятия, тест
5	Гидролого-экологические основы водоснабжения и водоотведения	ПК-5	ПК-5.2	Практические занятия, тест

6	Очистка сточных вод	ПК-5	ПК-5.2	Практические занятия, тест
7	Разбавление сточных вод	ПК-5	ПК-5.3	Практические занятия, тест
Промежуточная аттестация: форма контроля – экзамен		Перечень вопросов к экзамену		

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами эколого-гидрологических основ водного хозяйства);
- умение связывать теорию с практикой;
- умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- умение применять теоретические знания для решения практических задач в сфере водного хозяйства.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено.

### Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50 %.	Повышенный, базовый уровни	Зачтено
Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50 %.	Пороговый уровень	Не зачтено

## 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Каково содержание следующих понятий: экологическая ситуация, экологические последствия, экологические изменения, экологическая проблема?

2. Проанализируйте основные понятия водопользования: воздействие на окружающую среду, оценка воздействия на окружающую среду?
3. В чем заключаются цели и задачи проведения учета водопользования?
4. Назовите основные нормативно-правовые акты, регламентирующие проведение учета водопользования в настоящее время?
5. Опишите историю становления контроля водопользования за рубежом и в России?
6. Назовите виды учета и контроля водопользования?
7. Дайте классификацию методов учета водопользования?
8. Назовите показатели воздействия?
9. Каковы виды воздействия на водные объекты?
10. Назовите типы сбросов загрязнений в водные объекты?
11. Что является методической основой контроля потребления и расхода воды?
12. Каковы особенности расчетов распространения загрязнений в водных объектах?
13. Какие ограничения широко применяемого на практике метода контроля водопользования?
14. Основные понятия учета водопользования.
15. История становления контроля водопользования.
16. Нормативно-правовая база контроля водопользования.
17. Виды методов учета водопользования.
18. Методы контроля и их классификация.
19. Виды воздействия на водные объекты.
20. Воздействие на качество поверхностных вод.
21. Расчет разбавления сточных вод в водных объектах.
22. Оценка предельно-допустимых сбросов (ПДС).

### 19.3.2 Перечень практических заданий

#### Задание 1

Определить кратность разбавления сточных вод в расчетном створе, концентрацию загрязняющих веществ после перемешивания и расстояние, при котором произойдет полное перемешивание.

Планируется сбрасывать в водоток с расходом  $Q$  сточные воды АБЗ с максимальным расходом  $q_{см}$ . Ниже по течению от планируемого берегового выпуска сточных вод, на расстоянии 3,0 км предполагается разместить туристическую базу отдыха (цели водопользования определяются в соответствии с номером варианта по табл.). Водоток характеризуется на этом участке следующими показателями:

- среднемесячный расход водотока 95 % обеспеченности  $Q$ , м<sup>3</sup>/с;
- средняя глубина  $H_{ср}$ , м;
- средняя скорость течения  $v_{ср}$ , м/с;
- извилистость русла слабо выражена.

Показать ситуационную схему для расчета на карте.

#### Задание 2

Определить концентрацию взвешенных веществ в сточной воде, разрешенной к сбросу в водоток после очистных сооружений, и потребную эффективность очистки сточной воды по взвешенным веществам.

Концентрация взвешенных веществ в сточной воде, поступающей на очистные сооружения,  $C_{ст}$ .

Концентрация взвешенных веществ в воде водного объекта до места сброса  $C_{ф}$ .

### Задание 3

Определить, можно ли произвести сброс нагретых сточных вод с  $T_{ст}$  в водоток со среднемесячной температурой воды  $T_{в}$ .

### Задание 4

Определить необходимую степень очистки сточных вод по содержанию в них растворенного кислорода  $L_{ст}$ , которые сбрасываются в водоток при следующих условиях:  
– содержание растворенного кислорода в водотоке до места сброса сточных вод  $O_{в}$ , мг / л;  
– полное биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>полн</sub>) в водотоке до места сброса  $L_{в}$ , мг / л.

### Задание 5

Определить необходимую степень очистки сточных вод по БПК<sub>полн</sub> для водного объекта при заданных условиях.

### Задание 6

Определить величину нормативного сброса загрязняющих веществ в водоем при заданных условиях.

#### 19.3.4 Тестовые задания

##### Водопользование и очистка промстоков

- По каким характеристикам предъявляются требования к качеству питьевой воды?
  - безопасность в эпидемическом отношении;
  - безвредность по химическому составу;
  - благоприятные органолептические свойства;
  - по всем названным показателям.
- Предельное значение нормативности по радиационной безопасности питьевой воды (бета активности), Бк / л:
  - 0,1;
  - 1,0;
  - 10,0;
  - не более 10,0.
- Какой коагулянт нашел наиболее широкое распространение для очистки воды?
  - $FeSO_4 \dots 7H_2O$ ;
  - $FeCl_3 \dots 6H_2O$ ;
  - $Al_2(SO_4)_3 \dots 18H_2O$ ;
  - $NaAlO_2$ .
- Предельные концентрации остаточного хлора в воде перед поступлением ее в городскую сеть:
  - 0,03 ... 0,05 мг / л;
  - 0,3 ... 0,5 мг / л;
  - 3,0 ... 5,0 мг / л;
  - не более 5 мг / л.

5. Наиболее эффективный источник бактерицидного излучения для обеззараживания воды:
- а) ртутная лампа ультрафиолетового излучения;
  - б) бетатронная лампа;
  - в) газоразрядная ксеноновая лампа;
  - г) газоразрядник Чижевского.
6. Основные фильтрующие сорбенты, используемые в бытовых фильтрах воды:
- а) алюмосиликаты, каолин;
  - б) природный цеолит, древесный уголь;
  - в) активированный уголь, каолин;
  - г) алюмосиликаты, мелкодисперсные абсорберы.
7. Существующие методы очистки городских сточных вод:
- а) механические, химические;
  - б) электромагнитные, физические, ультразвуковые;
  - в) механические, физико-химические, биологические;
  - г) ультразвуковые, биологические, вибрационные.
8. Устройства для очистки сточных вод от твердых частиц более 0,25 мм:
- а) фильтры тонкой очистки;
  - б) метатенки;
  - в) отстойники;
  - г) песколовки.
9. Основные устройства для биологической очистки сточных вод:
- а) аэротенки;
  - б) гидротенки;
  - в) вторичные отстойники;
  - г) гидроэлеваторы.
10. Устройства для анаэробного сбраживания осадков сточных вод:
- а) метатенки;
  - б) биотенки;
  - в) нитраторы;
  - г) экстракторы.
11. Что представляет собой Государственный мониторинг водных объектов?
- а) систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов, собственности физических лиц, юридических лиц;
  - б) государственный надзор за гидротехническими объектами;
  - в) систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов РФ, собственности муниципальных образований, собственности физических лиц, юридических лиц;
  - г) полномочия органов государственной власти РФ в области водных отношений.
12. Частью какого мониторинга является Государственный мониторинг водных объектов?
- а) частью законов об охране недр;
  - б) частью Федерального закона о промышленной безопасности опасных промышленных объектов;
  - в) частью системы регулярных наблюдений за гидрологическими, гидрогеологическими, гидрогеохимическими сооружениями;
  - г) частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды).

### 19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

#### Задание 1

Рассчитать концентрацию загрязняющего консервативного вещества в створе водотока в 500 м ниже сброса сточных вод методами ВОДГЕО и экспресс-методом ГГИ при наличии данных о среднемесячном расходе воды 95 % обеспеченности, расходе сточных вод, типе выпуска сточных вод, извилистости водотока, коэффициенте Шези, средней глубине и средней скорости течения на участке, фоновой концентрации.

#### Задание 2

Рассчитать концентрацию загрязняющего вещества в створе, находящемся в 500 м от места выпуска методом М.А. Руффеля при выпуске в верхнюю и нижнюю треть глубины водоема при наличии данных о средней глубине на участке, скорости ветра, расходе сточных вод, фоновой концентрации.

### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос; письменных работ (контрольные, практические работы); тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.