

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

УТВЕРЖДАЮ


Заведующий кафедрой
природопользования
Акимов Л.М.
подпись, расшифровка подписи
26.05.2025 г.

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 № 8 от 19.05.2025)
- 8. Учебный год:** 2025 / 2026 **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, геэкологии, 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 обеспечению экологической безопасности	ПК-4.1	Владеет методами экологического мониторинга объектов окружающей среды, включая лабораторно-инструментальные, геоинформационные и дистанционные технологии мониторинга	Знать: теоретические основы в экологии и природопользовании. Уметь: применять теоретические знания в практической деятельности. Владеть: 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	Знать: теоретические основы землеведения. Уметь: применять теоретические знания в практической деятельности различных отраслей водного хозяйства. Владеть: экологогидрологическими 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 окружающей 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 оформлении отчетной документации по результатам инженерно-экологических изысканий	Знать: современные динамические процессы в природе и техносфере. Уметь: применять теоретические знания климатологии в практической деятельности различных отраслей водного хозяйства. Владеть: эколого-гидрологическими основами ландшафтования.	
ПК-5	Способен разрабатывать и эффективно осуществлять инженерно-экологические изыскания, мероприятия по оценке воздействия окружающей 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	Знать: состояние геосфер, экологии. Уметь: применять теоретические знания гидрологии в практической деятельности различных отраслей водного хозяйства. Владеть: эколого-гидрологическими основами социально-экономической географии и картографии.	

	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	-	-
практические	32	32
лабораторные	-	-
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
1. Практические занятия		
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 _{полн} 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:	----	32	----	40	72

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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441587
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259332

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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468793
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117139
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.: Альтайр: МГАВТ, 2014. - 245 с.: ил.,табл.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430109

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

№ п/п	Ресурс
1	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" (http://rucont.ru)
2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" (http://biblioclub.ru/)
3	Электронно-библиотечная система "Лань" (https://e.lanbook.com/)

4	
5	

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачники, 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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441587
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259332
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468793
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117139
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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430109

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 гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры, метеометр МЭС-2, барометры-анероиды, гигрометры, 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)	Компетен- ция(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 уровень	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 АБ3 с максимальным расходом $q_{ст}$. 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 , $\text{м}^3 / \text{с}$;
- 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 ($\text{БПК}_{полн}$) в водотоке до места сброса $L_в$, мг / л.

Задание 5

Определить необходимую степень очистки сточных вод по $\text{БПК}_{полн}$ 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

1. По каким характеристикам предъявляются требования к качеству питьевой воды?
 - а) безопасность в эпидемическом отношении;
 - б) безвредность по химическому составу;
 - в) благоприятные органолептические свойства;
 - г) по всем названным показателям.
2. Предельное значение нормативности по радиационной безопасности питьевой воды (бета активности), Бк / л:
 - а) 0,1;
 - б) 1,0;
 - в) 10,0;
 - г) не более 10,0.
3. Какой коагулянт нашел наиболее широкое распространение для очистки воды?
 - а) $\text{FeSO}_4 \dots 7\text{H}_2\text{O}$;
 - б) $\text{FeCl}_3 \dots 6\text{H}_2\text{O}$;
 - в) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \dots 18\text{H}_2\text{O}$;
 - г) NaAlO_2 .
4. Предельные концентрации остаточного хлора в воде перед поступлением ее в городскую сеть:
 - а) 0,03 ... 0,05 мг / л;
 - б) 0,3 ... 0,5 мг / л;
 - в) 3,0 ... 5,0 мг / л;
 - г) 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) экстраторы.
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, гидрохимическими 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.