

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 Учет и контроль водопользования

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

- 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 ГГиТ (Протокол № 8 от 04.05.2022)
- 8. Учебный год:** 2022 - 2023 **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

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-3	владением основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	знать: теоретические основы в экологии и природопользовании; современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние геосфер, экологии. уметь: применять теоретические знания в практической деятельности владеть (иметь навык(и)): современными методами оценки состояния водных объектов.
ПК-4	способностью использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	знать: теоретические основы земледования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии. уметь: применять теоретические знания в практической деятельности различных отраслей водного хозяйства. владеть (иметь навык(и)): эколого-гидрологическими основами водного хозяйства.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ семестра 2
Аудиторные занятия	28	28
в том числе: лекции	0	0
практические	28	28
лабораторные	0	0
Самостоятельная работа	80	80
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)	0	0
Итого:	108	108

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Практические занятия		
1.	Основные понятия ОВОС. Источники и виды техногенного воздействия на окружающую среду	1. Основные понятия ОВОС. 2. История становления ОВОС. 3. Нормативно-правовая база проведения ОВОС. 4. Виды техногенного воздействия. Источники воздействия и их классификация.
2.	Воздействие на водные объекты., разбавления и ПДС.	1. Виды воздействия на водные объекты. 2. Воздействие на качество поверхностных вод. 3. Расчет разбавления сточных вод в водных объектах. 4. Оценка предельно-допустимых сбросов (ПДС).
3.	Организационно-технологические основы проведения ОВОС	1. Основные принципы и область применения ОВОС. 2. Участники и исполнители ОВОС. 3. Общественные слушания. 4. Оформление результатов ОВОС. Заявление о воздействии на окружающую среду.
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 гидро-экологические 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 (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

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. : Альтаир : 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	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» (https://urait.ru)
2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" (http://biblioclub.ru/)
3	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" (http://www.studmedlib.ru)
4	Электронно-библиотечная система "Лань" (https://e.lanbook.com/)
5	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" (http://rucont.ru)

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

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: 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)

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

2 компьютера "Intel Celeron" /лицензионное ПО: Dr.Web, Windows 7, Office 2013, CorelDRAW, Corel Draw Graphics/, принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометр МЭС-2 (1 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы (5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113

19. Фонд оценочных средств:

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

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-3	знать: теоретические основы в экологии и природопользовании; современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние геосфер, экологии. уметь: применять теоретические знания в практической деятельности владеть (иметь навык(и)): современными методами оценки состояния водных объектов.	Водное хозяйство. Водный кодекс.	Устный опрос
		Водные объекты как гидро-экологические системы	Устный опрос
		Водность и водные ресурсы	Практические занятия, тест
		Качество воды	Практические занятия, тест
ПК-4	знать: теоретические основы земледования, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии. уметь: применять теоретические знания в практической деятельности различных отраслей водного хозяйства. владеть (иметь навык(и)): эколого-гидрологическими основами водного хозяйства.	Гидролого-экологические основы водоснабжения и водоотведения	Практические занятия, тест
		Очистка сточных вод	Практические занятия, тест
		Разбавление сточных вод	Практические занятия, тест
		Разбавление сточных вод	Практические занятия, тест

Промежуточная аттестация	КИМ
--------------------------	-----

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

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%.	<i>Повышенный, базовый уровни</i>	<i>Зачтено</i>
Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.	<i>пороговый уровень</i>	<i>Незачтено</i>

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 ОВОС: воздействие на окружающую среду, оценка воздействия на окружающую среду?
3. В чем заключаются цели и задачи проведения ОВОС?
4. Назовите основные нормативно-правовые акты, регламентирующие проведение ОВОС в настоящее время?
5. Опишите историю становления ОВОС за рубежом и в России?
6. Назовите виды воздействия на окружающую среду (ОС) ?
7. Дайте классификацию источников воздействия ?
8. Назовите показатели воздействия?
 9. Каковы виды воздействия на водные объекты?
 10. Назовите типы сбросов загрязнений в водные объекты?
 11. Что является методической основой расчетов разбавления в водных объектах?
 12. Каковы особенности расчетов распространения загрязнений в водных объектах?
 13. Какие ограничения широко применяемого на практике метода расчета загрязнений в водотоках Родзиллера-Фролова?

1. Основные понятия ОВОС.
2. История становления ОВОС.
3. Нормативно-правовая база проведения ОВОС.
4. Виды техногенного воздействия.
5. Источники воздействия и их классификация.

6. Виды воздействия на водные объекты.
7. Воздействие на качество поверхностных вод.
8. Расчет разбавления сточных вод в водных объектах.
9. 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 по методике, изложенной в п.4. Численные значения параметров для разных вариантов указаны в табл.1, прил.2

Планируется сбрасывать в водоток с расходом Q сточные воды АБЗ 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%-й обеспеченности Q , м³/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, $C_{ст}$. (п. 5.1)

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 $T_{в}$. (п.5.4).

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; (п.5.2.1)
- полное биохимическое потребление кислорода (БПК_{полн}) в водотоке до места сброса $L_{в}$, мг/л.

Задание 5.

Определить необходимую степень очистки сточных вод по БПК_{полн} для водного объекта при заданных условиях. (п.5.2.2).

Задание 6.

Определить величину нормативного сброса загрязняющих веществ в водоем при заданных условиях (п.5.3)

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:
- 0,1;
 - 1,0;
 - 10,0;
 - не более 10,0.
3. Какой коагулянт нашел наиболее широкое распространение для очистки воды?
- $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$;
 - NaAlO_2 .
4. 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:
- ртутная лампа ультрафиолетового излучения;
 - бетатронная лампа;
 - газоразрядная ксеноновая лампа;
 - газоразрядник Чижевского.
6. Основные фильтрующие сорбенты, используемые в бытовых фильтрах воды:
- алюмосиликаты, каолин;
 - природный цеолит, древесный уголь;
 - активированный уголь, каолин;
 - алюмосиликаты, мелкодисперсные абсорберы.
7. Существующие методы очистки городских сточных вод:
- механические, химические;
 - электромагнитные, физические, ультразвуковые;
 - механические, физико-химические, биологические;
 - ультразвуковые, биологические, вибрационные.
8. Устройства для очистки сточных вод от твердых частиц более 0,25 мм:
- фильтры тонкой очистки;
 - метатенки;
 - отстойники;
 - песколовки.
9. Основные устройства для биологической очистки сточных вод:
- аэротенки;
 - гидротенки;
 - вторичные отстойники;
 - гидроэлеваторы.
10. Устройства для анаэробного сбраживания осадков сточных вод:
- метатенки;
 - биотенки;
 - нитраторы;
 - экстраторы.
3. Что представляет собой Государственный мониторинг водных объектов?
- систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов, собственности физических лиц, юридических лиц;
 - государственный надзор за гидротехническими объектами;
 - систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов РФ, собственности муниципальных образований, собственности физических лиц, юридических лиц;
 - полномочия органов государственной власти РФ в области водных отношений.
4. Частью какого мониторинга является Государственный мониторинг водных объектов?
- 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 среднемесечном 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.