

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В. ДВ.11.02 Гидролого-экологические основы водоснабжения

1. Шифр и наименование направления подготовки:

05.03.06 Экология и природопользование

2. Профиль подготовки: природопользование

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: природопользования

6. Составители программы: Акимов Леонид Мусамудинович, д.т.н., доцент

7. Рекомендована: НМС факультета географии, геоэкологии и туризма (Протокол №10 от 20.06.18 г)

8. Учебный год: 2019-2020 г

Семестр(-ы): 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целями освоения дисциплины является сформировать знания об основах рационального водопользования применительно к своему региону; охарактеризовать основные проблемы водопользования в регионе, владеть методами наблюдения и расчета параметров загрязнения водных объектов, оценивать экологическое состояние водоемов водотоков, знать главные особенности систем водоснабжения и водоотведения в промышленности, сельском хозяйстве, в быту..

В задачи изучения данной дисциплины входят:

- ознакомление с основными методами общенаучных и прикладных исследований;
- рассмотрение роли географии в решении экологических проблем и проблем народного хозяйства.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина вариативной части, по выбору студента.. Входными знаниями являются знания основ экологического картографирования, гидрофизики и водно-балансовых исследований, учения о гидросфере, гидрохимии.

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	
ОПК-2	владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; владение методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	<p>знать: общие закономерности регулирования и использования речного стока, а также области применения положений дисциплины на практике.</p> <p>уметь: применять статистические методы в сфере гидрологии и водного хозяйства.</p> <p>владеть (иметь навык(и)): методикой оценки основных параметров стока и его регулирования.</p>
ПК-11	способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных	<p>знать: общие закономерности регулирования и использования речного стока, а также области применения положений дисциплины на практике.</p> <p>уметь: выполнять расчеты по определению</p>

	воздействий; осуществлять производственный экологический контроль	водопотребления в различных отраслях экономики. владеть (иметь навык(и)): методикой оценки параметров и режимов работы прудов и водохранилищ.
--	---	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 3 / 108 .

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№6	№ семестра	...
Аудиторные занятия	42	42		
в том числе: лекции	14	14		
практические	28	28		
лабораторные				
Самостоятельная работа	66	66		
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение	1.Предмет и задачи курса. 2.Водопотребители и водопользователи.
1.2	Водные ресурсы	1.Нормы водопотребления. 2.Внутри суточная и внутри недельная неравномерность и их показатели
1.3	Качество воды	1.Классификация оросительных систем. Специфика водопотребления. 2.Коэффициент транспирации. Режим орошения.
1.4	Водопотребление	1.Нормативы водопотребления. 2.Специфика водопотребления в различных отраслях экономики.
1.5	Системы водоснабжения	1.Методы оценки надежности. 2.Количественные оценки надежности для различных отраслей экономики.
1.6	Режимы водопотребления	1.Исходные данные: топографические, гидрологические. Режим водопотребления. 2.Учет потерь при определении объема. Оценка величины объёма. Характерные уровни водохранилищ и прудов
1.7	Водозаборы	1.Типы водозаборов. 2.Водозаборы поверхностных вод. 3.Водозаборы подземных вод
1.8	Экологические проблемы источников водоснабжения	1.Проблемы эвтрофирования водных объектов 2.Самоочищение природных вод 3.Охрана водных ресурсов от загрязнения
2. Практические работы		
2.1	Предмет и задачи дисциплины, ее практическое значение.	История развития дисциплины.
		Водопотребители и водопользователи
2.2	Потребление воды в	Основные параметры рядов.

	промышленности.	Особенности водоснабжения ТЭС.
2.3	Комплексное использование водных ресурсов.	Требования водного транспорта.
		Гидроэнергетика.
		Экологические требования.
2.4	Принципы оценки полезного объема прудов и водохранилищ	Надежность водоснабжения.
		Виды регулирования речного стока.
		Исходные данные для определения параметров прудов и водохранилищ.
		Оценка мертвого объема водохранилищ.
2.5	Оценка потерь воды на фильтрацию.	Оценка потерь воды на ледообразование.
		Гарантированная мощность и выработка электроэнергетики ГЭС
		Оценка многолетнего режима водохранилищ и прудов.
		Оценка гидрометеорологических характеристик в нестационарных условиях.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	-	4		9	13
2	Водные ресурсы	2	4		10	16
3	Качество воды	2	4		9	15
4	Водопотребление	2	4		8	14
5	Системы водоснабжения	2	4		9	15
6	Режимы водопотребления	2	4		9	15
7	Водозаборы	2	4		8	14
8	Экологические проблемы источников водоснабжения	2	-		4	6
9		14	28		66	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме), подготовить презентацию по рекомендованной теме к итоговой зачетной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет;
- методические разработки с примерами решения типовых задач в области гидрологии;
- использование лицензионного программного обеспечения для расчета основных метеорологических величин.

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	Новиков, В.К. Предотвращение загрязнения водной среды водным транспортом :

	учебное пособие / В.К. Новиков ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2014. - 282 с. : табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430029
2	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
3	Савко, О.М. Оценка качества подземных вод используемых для питьевых нужд на примере родника п. Молодёжный / О.М. Савко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Бузулукский гуманитарно-технологический институт, Строительно-технологический факультет, Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности. - Бузулук : , 2017. - 53 с. : схем., табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461371

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Науки о Земле : учебное пособие / Р.Н. Плотникова, О.В. Клепиков, М.В. Енютина, Л.Н. Костылева. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 275 с. - ISBN 978-5-89448-934-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141924
2.	Гидроэнергетика : учебное пособие / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. - 3-е изд., перераб. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 621 с. : табл., граф., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 575-577. - ISBN 978-5-7782-2209-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436213
3.	Новоселов, А.Л. Модели и методы принятия решений в природопользовании : учебное пособие / А.Л. Новоселов, И.Ю. Новоселова. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 383 с. : табл., граф., ил., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01808-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115170 (27.10.2017).

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

№ п/п	Ресурс
1.	www.lib.vsu.ru
2.	ЭБС «Университетская библиотека online»

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.	Сахненко, М.А. Гидрология : учебное пособие / М.А. Сахненко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2010. - 124 с. : ил., граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429638
2.	Рожков, В.А. Статистическая гидрометеорология : учебное пособие / В.А. Рожков ; Санкт-Петербургский государственный университет. - СПб. : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2013. - Ч. 1. Термодинамика. - 187 с. : ил. - (Гидрометеорология). - ISBN 978-5-288-05444-0; ISBN 978-5-288-05445-7 (Ч. 1) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458108
3.	Михайлов, В.Н. Гидрология : учебник для вузов / В.Н. Михайлов, С.А. Добролюбов. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 753 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4463-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455009
4.	Никаноров, А.М. Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии : учебное пособие / А.М. Никаноров ; Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Гидрохимический институт, Российская академия наук и др. - Ростов на Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. - 572 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-1735-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461989
5.	Гидроэнергетика : учебное пособие / Т.А. Филиппова, М.Ш. Мисриханов, Ю.М. Сидоркин, А.Г. Русина. - 3-е изд., перераб. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 621 с. : табл., граф., схем., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.: с. 575-577. - ISBN 978-5-7782-2209-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436213

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

Программный пакет OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmс для построения схем и расчетов на практических занятиях, а также подготовки мультимедиа-презентаций для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Гидролого-экологические, водохозяйственные разделы типовых проектов природоохранных сооружений.

Нормативная литература по проектированию эколого-гидрологических и водохозяйственных разделов гидротехнических, противозерозионных и транспортных сооружений.

Учебно-научная гидрометеорологическая обсерватория- 2 компьютера "Intel Celeron" с мониторами Samsung, 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

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)
ОПК-2 владение базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, статистики физики, в объеме, необходимом для освоения гидрометеорологических основ в экологии и природопользования; владение методами	знать: общие закономерности регулирования и использования речного стока, а также области применения положений дисциплины на практике.	Введение	Практические работы. Устный опрос
		Потребление вод в различных отраслях.	
		Потребление воды в коммунально-бытовой среде	
		Потребление вод в орошении	
		Промышленное водопотребление	

<p>химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, глобальных экологических проблемах, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>		Надежность водообеспечения		
		Принципы определения параметров водохранилищ и прудов		
	<p>уметь: применять статистические методы в сфере гидрологии и водного хозяйства.</p>		Введение	Практические работы. Устный опрос
			Потребление вод в различных отраслях.	
			Потребление воды в коммунально-бытовой среде	
			Потребление вод в орошении	
			Промышленное водопотребление	
			Надежность водообеспечения	
			Принципы определения параметров водохранилищ и прудов	
	<p>владеть (иметь навык(и)): методикой оценки основных параметров стока и его регулирования.</p>		Введение	Практические работы. Устный опрос
			Потребление вод в различных отраслях.	
			Потребление воды в коммунально-бытовой среде	
		Потребление вод в орошении		
		Промышленное водопотребление		
		Надежность водообеспечения		
		Принципы определения параметров водохранилищ и прудов		
<p>ПК-11 способностью проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль</p>	<p>знать: общие закономерности регулирования и использования речного стока, а также области применения положений дисциплины на практике.</p>	Введение	Практические работы. Устный опрос	
				Потребление вод в различных отраслях.
				Потребление воды в коммунально-бытовой среде
				Потребление вод в орошении
				Промышленное водопотребление
				Надежность водообеспечения
				Принципы определения параметров водохранилищ и прудов
	<p>уметь: выполнять расчеты по определению водопотребления в различных отраслях экономики</p>		Введение	Практические работы. Устный опрос
			Потребление вод в различных отраслях.	
			Потребление воды в коммунально-бытовой среде	
			Потребление вод в орошении	
			Промышленное	

		водопотребление	Практические работы. Устный опрос
		Надежность водообеспечения	
		Принципы определения параметров водохранилищ и прудов	
	владеть (иметь навык(и)): методикой оценки параметров и режимов работы прудов и водохранилищ.	Введение	
		Потребление вод в различных отраслях.	
		Потребление воды в коммунально-бытовой среде	
		Потребление вод в орошении	
		Промышленное водопотребление	
		Надежность водообеспечения	
		Принципы определения параметров водохранилищ и прудов	
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 критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами учения об атмосфере);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для расчетов основных метеорологических величин.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется следующее соотношение показателей и шкала оценивания результатов обучения.

Зачтено	Освоено содержание учебного материала. Правильно даны определения основных понятий, ответ самостоятельный без помощи преподавателя; допускается не всегда последовательное изложение материала, даются ответы не на все вспомогательные вопросы. Наличие всех практических работ.
Не зачтено	Основное содержание учебного материала по дисциплине не раскрыто, допущены грубые ошибки в определении понятий и терминологии, не даны ответы на вспомогательные вопросы. Отсутствие практических работ.

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 экзамену (зачету): (нужное выбрать)

Тема 1. Оценка водопотребления в коммунально-бытовой сфере

1. Что такое водопотребители и водопользователи?
2. Какой основной принцип оценки водопотребления?
3. Что такое удельные нормы водопотребления?

Тема 2. Оценка водопотребления в промышленности

1. На какие цели расходуется вода в промышленности?
2. Что такое прямоточная и обратная схема водоснабжения?

Тема 3. Оценка водопотребления в орошении

1. Зачем вода нужна растениям?
2. Что такое оросительная норма брутто и нетто?

Тема 4. Принципы расчета параметров прудов и водохранилищ

1. Какие исходные данные необходимы для расчета полезного и полного объемов прудов и водохранилищ?
2. По какому принципу оценивается полезный объем прудов и водохранилищ?

19.3.2 Тестовые задания

Тема Случайные величины в гидрологии и их распределения

Вариант 1

Задание 1 Определить вероятность каждого расхода воды в ряду из 85 величин

Задание 2 Определить вероятность наступления какого-либо расхода воды из трех при их вероятности: 20%, 40%, 60%

Вариант 2

Задание 1 Какова вероятность какого-либо из пяти расходов воды при вероятностях каждого из них: 10%, 20%, 30%, 2%, 3%?

Задание 2 Каково средневзвешенное значение высоты снега по бассейну, если по отдельным участкам она составляет: поле (0,3 м, площадь 50%), лес (0,4 м, площадь 40%), овраги (0,5 м, площадь 10%)?

Тема Определение параметров рядов стока

Вариант 1

Задание 1 Определить коэффициент вариации C_v при величинах среднего квадратического отклонения $\sigma = 1,5$ м³/с и среднем $Q_{ср} = 70$ м³/с

Задание 2 Определить коэффициент вариации C_v при величинах среднего квадратического отклонения $\sigma = 80$ м³/с и среднем $Q_{ср} = 250$ м³/с

Вариант 2

Задание 1 Определить коэффициент вариации C_v при величинах $\sigma = 100$ м³/с и среднем значении $Q_{ср} = 340$ м³/с

Задание 2 Определить коэффициент вариации C_v при $\sigma = 227$ м³/с и среднем значении $Q_{ср} = 670$ м³/с

Тема Оценка водопотребления в орошении

Вариант 1

Задание 1 Определить объем водопотребления для культуры с оросительной нормой нетто 3000 м³ при площади полива 200 га

Задание 2 Определить объем водопотребления для культуры с оросительной нормой нетто 5000 м³ при площади полива 300 га

Вариант 2

Задание 1 Определить оросительную норму нетто при оросительной норме брутто 5 тыс. м³/га и КПД системы 0,80

Задание 2 Определить оросительную норму нетто при оросительной норме брутто 8 тыс. м³/га и КПД системы 0,80

Тема Принципы расчета параметров прудов и водохранилищ

Вариант 1

Задание 1 Определить мертвый объем пруда при норме твердого стока 1,5 кг/с, удельном весе наносов 1,2 т/м³ при сроке эксплуатации 100 лет

Задание 2 Определить мертвый объем пруда при норме твердого стока 1,5 кг/с, удельном весе наносов 1,5 т/м³ при сроке эксплуатации 50 лет

Вариант 2

Задание 1 Определить полезный объем пруда при разности (приток – потребление) 2 млн м³ в месяц и периоде дефицита 6 месяцев

Задание 2 Определить полезный объем пруда при разности (приток – потребление) 5 млн м³ в месяц и периоде дефицита 5 месяцев

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, доклады); письменных работ (контрольные, лабораторные работы); тестирования; оценки результатов самостоятельной работы (реферат)*. 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 практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше (см. п.19.2).