

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б 1. В. ДВ. 02.02. Гидрометрия и техника безопасности при проведении гидрометрических работ

1. Шифр и наименование направления подготовки:

05.03.06 Экология и природопользование

2. Профиль подготовки/специализации: геоэкология

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма образования: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: природопользования

6. Составители программы: Галкина Екатерина Станиславовна, преподаватель кафедры природопользования

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

8. Учебный год: 2018-2019

Семестр(-ы): 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является овладение методами и средствами определения величин, характеризующих состояние жидкости, движение жидкости и режим водных объектов

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов со способами измерения характеристик водного режима рек, озер, водохранилищ и методами их оценки.
- получение навыков в организации и проведении цикла гидрологических наблюдений за элементами водного режима, овладение методами их расчета.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина вариативной части, по выбору студента.. Для ее изучения необходимо иметь подготовку в области математики, гидрологии.

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-5	владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении	знать: основы гидрометрии, основные этапы развития науки уметь: анализировать и оценивать достоверность гидрометрических измерений владеть (иметь навык(и)): навыками расчета гидрометрических характеристик
ПК-21	владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	знать: основные методы гидрометрических исследований уметь: применять гидрометрические методы исследования для обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации владеть (иметь навык(и)): навыками анализа гидрологоических данных при решении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, для прогнозирования развития неблагоприятных экологических ситуаций.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах— 3/ 108.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)				
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам		
			№ сем.1	№ сем.
Аудиторные занятия	66	-	66		
в том числе: лекции	16		16		

практические	50		50	
лабораторные				
Самостоятельная работа	42		42	
Итого	108		108	
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет			

13.1 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в гидрометрию	Предмет и задачи курса. Практическая значимость курса. Система гидрологического мониторинга. Государственный водный кадастр.
2.	Водомерные посты	Классификация водомерных постов. Выбор места для поста. Оборудование водомерного поста.
3.	Геодезические работы.	Схема участка водомерного поста. Привязка данных промеров к отметке государственной геодезической сети.
4.	Производство наблюдений за уровнем воды	Реперы водомерных постов. Система и точность отсчетов и отметок. Обработка водомерных наблюдений. Составление годовой таблицы среднесуточных уровней воды.
5.	Измерение глубин	Методы и приборы. Журналы промеров глубин. Вычисление морфометрических характеристик русла. Построение плана участка промерных работ.
6.	Движение воды в русловых потоках	Турбулентный и ламинарный режим движения воды. Установившееся и неустановившееся движение воды.. Характеристики скорости течения. Эпюры скоростей.
7.	Способы измерения скорости течения	Точечный и интегральный способы измерения. Приборы: поверхностные и глубинные поплавки. Гидробомбы, Изотопный метод
8.	Измерение скорости течения гидрометрическими вертушками	Классификация вертушек. Свойства вертушки. Устройство вертушки ГР-21М, ГР-55, ГР-99. Зарубежные типы вертушек.
9.	Градуировка гидрометрических вертушек	Тарировочные бассейны. Градуированные свидетельства. Интерполяционная таблица зависимости скорости течения от числа оборотов вертушки.
10.	Специальная обработка данных уровней воды	Совмещённые графики уровней воды. Кривые повторяемости продолжительностей уровней.
11.	Гидрометрические створы	Требования к выбору участка гидроствора. Учет наличия поймы. Разбивка и оборудование гидроствора.
12.	Способы измерения расходов воды	«Скорость-площадь», «уклон-площадь», гидравлический, метод смешения, физические и объемный методы.
13.	Особенности измерения расходов воды в зимних условиях	. Приборы и оборудование для измерения толщины льда и шуги. Ледобур.
14.	Особенности производства гидрометрических работ на больших реках	Топографическая основа. Виды плавсредств. Оборудование гидроствора ездовым и разметочным тросами. Приборы для взятия проб донных отложений.
15.	Методы вычисления расходов воды	Аналитические и графические способы обработки расходов воды.
16.	Техника безопасности при проведении гидрометрических работ	Виды инструктажей и порядок проведения. Правила безопасности при переходе через реку. Правила безопасности при наличии ледовых явлений. Расчет снаряжения гребных лодок

13.2 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение в гидрометрию. Водомерные посты	2	6		4	12
2.	Производство наблюдений за	2	6		6	14

	уровнем воды. Измерение глубин					
3.	Движение воды в русловых потоках. Способы измерения скорости течения	2	10		4	16
4.	Измерение скорости течения гидрометрическими вертушками. Градуировка гидрометрических вертушек	2	6		5	13
5	Специальная обработка уровней воды. Гидрометрические створы	2	8		4	14
6	Способы измерения расходов воды. Методы вычисления расходов воды	2	4		6	12
7	Особенности измерения расходов воды в зимних условиях. Особенности производства гидрометрических работ на больших реках	2	6		8	16
8	Геодезические работы. Дистанционные гидрометрические установки. Техника безопасности гидрометрических работ	2	4		5	14
	Итого	16	50		42	108

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

1. Посещение занятий и лекции.
2. Ознакомление с нормативными документами (Наставлениями, руководящими документами) для выполнения полевых и камеральных работ по гидрометрии
3. Самостоятельная работа по изучению мирового опыта организации, проведения и обработки материалов гидрометрических наблюдений, измерений и исследований
4. Конспектирование учебной и нормативной литературы;
5. Консультации с преподавателем, ведущим курс.
6. Составление рефератов по отдельным разделам курса.
7. Подготовка и сдача дифференцированного зачета.

15. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии : учебное пособие / авт.-сост. М. Решетько ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 193 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4387-0557-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442801
2	Дмитриева В.А. Практическая гидрометрия / В.А. Дмитриева. Воронеж: ИПЦ Воронеж гос. ун-та, 2008. – 225 с.

б) дополнительная литература:

3	Состояние и перспективы развития систем гидрологических наблюдений и информационное обеспечение потребителей //Тезисы докладов VI Гидрол.съезда. Секция 1. - СПб: Гидрометеоздат, 2004 г. - 141 с.
---	--

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	ЭБС «Университетская библиотека online»

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

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

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

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

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 - 5	знать: основы гидрометрии, основные этапы развития науки уметь: анализировать и оценивать достоверность гидрометрических измерений владеть (иметь навык(и)): навыками расчета гидрометрических характеристик	Тема 1. Введение в гидрометрию	Комплект вопросов по теме 1
		Тема 2. Водомерные посты	Комплект вопросов по теме №2

		Тема 3. Геодезические работы	Комплект вопросов по теме №3
		Тема 4 Наблюдения за уровнями воды	Комплект вопросов по теме №4
		Тема 5. Специальная обработка данных уровней воды	Комплект вопросов по теме №5
ПК-20	<p>знать: основные методы гидрометрических исследований</p> <p>уметь: применять гидрометрические методы исследования для обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками анализа гидрологоических данных при решении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, для прогнозирования развития неблагоприятных экологических ситуаций.</p>	Тема 6. Измерение и обработка глубин	Комплект вопросов по теме №6
		Тема 7. Движение воды в русловых потоках	Комплект вопросов по теме №7
		Тема 8. Методы и приборы для измерения скоростей течения	Комплект вопросов по теме №8
		Тема 9. Гидрометрический створ	Комплект вопросов по теме №9
		Тема 10. Способы измерения расходов воды	Комплект вопросов по теме №10

		Тема 11. Методы вычисления расходов воды	Комплект вопросов по теме №11
		Тема 12. Твердый сток	Комплект вопросов по теме №12
		Тема 13. Техника безопасности при проведении гидрометрических работ	Комплект вопросов по теме №13
Промежуточная аттестация			КИМ

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

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом гидрометрии;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять методы и приемы полевых и камеральных гидрометрических работ, умение строить и анализировать кривые расходов воды, оценивать полученные результаты измерения и подсчета стока;
- 5) знать правила поведения на воде при производстве гидрометрических работ.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Глубокое знание программного и дополнительного материала, свободное ориентирование в учебной и монографической литературе, уверенное владение современными способами, методами и приемами полевых и камеральных гидрометрических работ, умение строить и анализировать кривые расходов воды, оценивать полученные результаты измерения и подсчета стока, знать правила поведения на воде при производстве гидрометрических работ.</p>	<p>Повышенный уровень</p>	<p>Отлично</p>
<p>Хорошее знание программного материала, свободное владение приемами и методами обработки уровней, глубин, скоростей течения, расходов воды, умение строить кривые расходов воды, анализировать проведение кривых, обосновывать методы подсчета стока, при некоторых шероховатостях в ответе, не относящихся к основным программным вопросам, знать правила поведения на воде при произ-</p>	<p>Базовый уровень</p>	<p>Хорошо</p>

водстве гидрометрических работ.		
Слабое знание сущности измерений и наблюдений на гидрологических постах, нечеткое представление о выборе и применимости методов обработки гидрометеорологической информации, нетвердые знания правил поведения на воде при выполнении измерительных операций.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Отсутствие понятийного аппарата, незнание методов и способов производства измерительных работ на реке и камеральной обработки материалов наблюдений и измерений, незнание правил поведения на воде во время производства работ.	–	Неудовлетворительно

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. Предмет и задачи курса
2. Практическая значимость курса
3. Система гидрологического мониторинга
4. Государственный водный кадастр
5. Классификация водомерных постов
6. Выбор места для поста
7. Оборудование водомерного поста
8. Схема участка водомерного поста
9. Привязка данных промеров к отметке государственной геодезической сети
10. Реперы водомерных постов
11. Система и точность отсчетов и отметок
12. Обработка водомерных наблюдений
13. Составление годовой таблицы среднесуточных уровней воды
14. Методы и приборы
15. Журналы промеров глубин
16. Вычисление морфометрических характеристик русла
17. Построение плана участка промерных работ

18. Турбулентный и ламинарный режим движения воды
19. Установившееся и неустановившееся движение воды
- 20.. Характеристики скорости течения
21. Эпюры скоростей
22. Точечный и интеграционный способы измерения
23. Приборы: поверхностные и глубинные поплавки
24. Гидробомбы
- 25, Изотопный метод
26. Классификация вертушек
27. Свойства вертушки
28. Устройство вертушки ГР-21М, ГР-55, ГР-99
29. Зарубежные типы вертушек
30. Тарировочные бассейны
31. Градуированные свидетельства
32. Интерполяционная таблица зависимости скорости течения от числа оборотов вертушки. 33. Совмещённые графики уровней воды. Кривые повторяемости продолжительностей уровней
34. Требования к выбору участка гидроствора
35. Учет наличия поймы
36. Разбивка и оборудование гидроствора
37. Метод измерения расхода «скорость-площадь»
38. Метод измерения расхода «уклон-площадь»
39. Гидравлический метод измерения расхода
40. Метод смешения,
41. Физические и объемный методы измерения расхода
42. Приборы и оборудование для измерения толщины льда и шуги. Ледобур. Виды плавсредств. 43. Оборудование гидроствора ездовым и разметочным тросами
44. Приборы для взятия проб донных отложений
45. Аналитические и графические способы обработки расходов воды
46. Виды инструктажей и порядок проведения
47. Правила безопасности при переходе через реку
48. Правила безопасности при наличии ледовых явлений
49. Расчет снаряжения гребных лодок

19.3.2 Перечень практических заданий

1. Построение поперечного профиля
2. Составление профиля гидрологического поста
3. Вычисление морфометрических характеристик русла
4. Составление графика колебания уровней воды
5. Распределение скоростей в речном потоке

19.3.3 Контрольная работа

Вопросы для освещения:

1. Критерии выбора места для водомерного поста и требования к выбору участка для измерения элементов гидрологического режима
2. Система отсчетов и отметок на водомерных постах
3. Специальная обработка уровней воды

Критерии оценки:

-Оценка «зачтено» выставляется студенту при удельном весе ошибок при ответах на вопрос – не более 50%.

-Оценка «не зачтено» при удельном весе ошибок при ответах на вопрос – более 50%.

19.3.4 Комплект вопросов по дисциплине «Гидрометрия и техника безопасности при проведении гидрометрических работ»

Тема 1. Введение в гидрометрию

1. Предмет и задачи курса
2. Практическая значимость курса
3. Система гидрологического мониторинга
4. Государственный водный кадастр
5. Гидрометрическая база данных – золотой фонд науки практики

Тема 2. Водомерные посты

1. Классификация водомерных постов (простые, передаточные, самопишущие, дистанционные).
2. Выбор места для поста
3. Оборудование и обслуживание водомерного поста

Тема 3. Геодезические работы на участке водомерного поста

1. Схема участка водомерного поста.
2. Привязка данных нивелирования к отметке государственной геодезической сети.

Тема 4. Наблюдения за уровнями воды

1. Реперы водомерных постов
2. Система и точность отсчетов и отметок
3. Состав и сроки наблюдений на водомерных постах
4. Обработка водомерных наблюдений
5. Составление годовой таблицы среднесуточных уровней воды.

Тема 5. Специальная обработка данных уровней воды

1. Совмещенные графики уровней воды
2. Кривые повторяемости продолжительностей уровней.

Тема 6. Измерение и обработка глубин

1. Методы и приборы
2. Журналы промеров глубин
3. Вычисление морфометрических характеристик русла
4. Построение плана участка промерных работ.

Тема 7. Движение воды в русловых потоках

1. Турбулентный и ламинарный режим движения воды
2. Установившееся и неустойчивое движение воды
3. Характеристики скорости течения
4. Эпюры скоростей.

Тема 8. Методы и приборы для измерения скоростей течения

1. Классификация вертушек
2. Свойства вертушки
3. Устройство вертушки ГР-21М, ГР-55, ГР-99
4. Зарубежные типы вертушек
5. Поплавки. Гидробомбы, Изотопный метод

Тема 9. Гидрометрический створ

1. Выбор участка для разбивки гидрометрического створа
2. Учет наличия поймы.
3. Разбивка и закрепление на местности гидрометрического створа

Тема 10. Способы измерения расходов воды

1. Точечный и интеграционные способы измерения.
2. Метод «скорость-площадь»
3. Метод «уклон-площадь»
4. Гидравлический метод
5. Метод смешения
6. Физический и объемный методы.

Тема 11. Методы вычисления расходов воды

1. Аналитические способы обработки расходов воды
2. Графические способы обработки расходов воды

Тема 12. Твердый сток

1. Измерение расходов взвешенных наносов и вычисление стока наносов.

Тема 13. Техника безопасности при проведении гидрометрических работ

1. Виды инструктажей и порядок проведения
2. Правила безопасности при переходе через реку
3. Правила безопасности при наличии ледовых явлений
4. Расчет снаряжения гребных лодок

Критерии оценки:

-Оценка «зачтено» выставляется студенту при удельном весе ошибок при ответах на вопрос – не более 50%.

-Оценка «не зачтено» при удельном весе ошибок при ответах на вопрос – более 50%.

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 форме(ах): *устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, доклады); письменных работ (контрольные, выполнение практико-ориентированных заданий)*. 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(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности.

