

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидрологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

профессор-географ С.Ж. Вологжина
факультет

«18» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины

Б1.О.21.02 Методы и средства гидрологических наблюдений

Направление подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки

Информационные технологии в гидрологии

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения - очная

Согласовано с УМК географического факультета

Рекомендовано кафедрами гидрологии и природопользования:

Протокол № 12 От «05» июня 2021 г.

Протокол № 6 от «18» июня 2021 г.

Председатель С.Ж. Вологжина

Зав. кафедрой А.В. Аргучинцева

Иркутск 2021г.

Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
4.3 Содержание учебного материала	6
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	6
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	8
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	8
а) перечень литературы	8
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	9
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	9
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	9
6.2. Программное обеспечение	10
6.3. Технические и электронные средства обучения:	10
VII. Образовательные технологии	10
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	11

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель: Сформировать у студента представления об организации и методах гидрометрических наблюдений на реках, озерах и водохранилищах, умение оценивается точность и область применения этих методов.

Задачами ее являются:

- изучение современных приборов, используемых в гидрометрии;
- ознакомление с проблемами производства наблюдений и измерений в природных условиях;
- анализ, обработка, обобщение и подготовка к опубликованию и хранению на технических носителях результатов гидрологических измерений.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина (модуль) **Б1.О.21.02 Методы и средства гидрологических наблюдений** относится к **обязательной** части. Совокупность разделов, включенных в программу данного курса, представляет собой важный этап единой системы подготовки бакалавров в области *гидрометеорологии*.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.25 Общая гидрология

Б1.О.18 Картография с основами геодезии.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б2.О.03(У) Ознакомительная (гидрологическая)

Б1.В.01 Учёт речного стока с применением компьютерных технологий

Б1.В.08 Водно-технические изыскания

Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки **05.03.04 Гидрометеорология**.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-3. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, в том числе осуществлять гидрометеорологические расчеты и участвовать в разработке прогнозов (погоды, химического состава атмосферы и гидросферы)	ИДКб-опк-3.1. Использует стандартное измерительно-аналитическое оборудование для проведения гидрометеорологических работ, в том числе в процессе полевых исследований	Знать: факторы измерения расходов и уровней воды, скоростей течения и глубины водных объектов; методы обработки результатов гидрологических измерений и определения различных гидрологических характеристик. Уметь: выбрать место проведения гидрометрических наблюдений (измерений); проводить гидрологические наблюдения за состоянием как естественных, так искусственных водных объектов – водотоков и водоемов, каналов и водохранилищ с учетом характера наблюдений (режимные или эпизодические – разовые). Владеть: методами гидрометрических измерений, их обработкой, способен критически анализировать результаты измерений и определения тех или иных гидрологических характеристик.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов

Форма промежуточной аттестации: экзамен

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися					
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие	Консультация	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	I Наблюдения за уровнями воды и ледотермическим режимом рек	4	12		6	4	2			Отчет по выполнению расчетно-графической работы
2	II Промеры глубин и русловые съемки водотоков	4	20		7	11	2			Отчет по выполнению расчетно-графической работы
3	III Измерения скоростей течения в русловых потоках	4	16		9	5	2			Отчет по выполнению расчетно-графической работы
4	IV Измерение расходов воды	4	22		8	12	2			Отчет по выполнению расчетно-графической работы

5	V Методы наблюдений за стоком и крупностью наносов, за прозрачностью и цветом воды		23			1	2	20	Реферат	
6	VI Техника безопасности при производстве гидрометрических работ	4	25		2	1	2	20	Реферат	
	Контроль	4	26							
ИТОГО			144		32	32	10	4	40	экзамен

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное сред-ство	Учебно-методи-ческое обеспе-чение самостоя-тельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоем-кость (час.)		
6	V Методы наблюдений за стоком и крупностью наносов, за прозрачностью и цветом воды	Реферат на тему: «Методы наблюдений за наносами наносов, за прозрачностью и цветом воды»	До начала промежуточной аттестации	20	Оценка реферата на educa.isu.ru (оценка в баллах: от 0 до 6 баллов)	осн. – 1-3 доп. – 1-4
6	VI Техника безопасности при производстве гидрометрических работ	Реферат на тему: «Требования безопасности при производстве гидрометрических работ»	До начала промежуточной аттестации	20	Оценка реферата на educa.isu.ru (оценка в баллах: от 0 до 6 баллов)	осн. – 1-3 доп. – 1-4

4.3. Содержание учебного материала

I Наблюдения за уровнями воды и ледотермическим режимом рек

Организация гидрометрических наблюдений в Российской Федерации. Состав основных гидрометрических работ на реках, озерах и водохранилищах. Гидрологические станции и посты, назначение и разряды. Принципы устройства гидрологических постов. Системы отметок и отсчетов. Реперы и уровнемерные устройства. Выбор участка гидрологического поста в различных условиях. Рекогносцировочное обследование и съемка участка гидрологического поста. Открытие, содержание, ремонт и перенос гидрологических постов. Измерение уровней воды и наблюдения за продольными уклонами водной поверхности. Регистрация максимальных уровней. Автоматизация наблюдений. Гидрологические датчики уровня воды. Точность уровневых наблюдений. Обработка результатов наблюдений за уровнями и продольными уклонами водной поверхности. Наблюдения за температурой воды и их точность. Поправки в показаниях термометров. Состав стандартных и специальных наблюдений за ледовой обстановкой. Визуальные наблюдения за ледовой обстановкой. Измерение толщины льда. Точность ледемерных наблюдений. Ледемерные съемки.

II Промеры глубин и русловые съемки водотоков

Сущность, задачи и состав промерных работ. Приборы и оборудование для производства промеров, пределы их применения и точность измерений. Способы определения плановых координат промерных вертикалей. Гидроакустические и радиометрические методы производства промеров. Эхолоты. Русловые съемки, в том числе по меткам высоких вод. Аэрофотосъемка пойменных участков рек. Обработка материалов промерных работ и русловых съемок. Приведение промеров к расчетному уровню. Составление поперечных и продольных профилей и планов русла в изобатах и горизонталях, подсчет элементов поперечного сечения. Определение морфометрических характеристик русла в створе. Оценка точности определения площади водного сечения и оптимизация количества промерных вертикалей в створе.

III Измерения скоростей течения в русловых потоках

Основные сведения о движении русловых потоков. Приборы для измерения величины и направления скорости течения воды, их классификация. Поплавки и метки течений. Приборы, основанные на физических эффектах текущей воды. Приборы, основанные на гидродинамическом взаимодействии с потоком воды. Приборы для определения направления течения. Измерение скоростей течения аэрометодами. Гидрометрические вертушки. Основы теории и метрологические характеристики гидрометрических вертушек. Основные типы вертушек. Градуировка гидрометрических вертушек. Способы измерения течения вертушкой и их точность. Вычисление и оценка точности определения средней скорости на вертикали.

IV Измерение расходов воды

Классификация методов измерения расходов воды. Требования методических указаний МИ 1759-87 по методике измерений расходов воды. Метод “скорость-площадь”. Состав и организация работ по определению расходов воды методом скорость-площадь. Многоточечный, основной, ускоренный, сокращенный и интеграционный способы измерения расхода воды вертушкой. Измерение расходов воды путем применения поверхностных и глубинных поплавков. Ультразвуковые установки для определения расхода воды. Профилографы. Вычисление аналитическим и графическим способами расходов воды по данным о промерах и скоростях, измеренных вертушкой и поплавками. Автоматизация и механизация измерений расходов воды. Метод смешения. Индикаторы и аппаратура. Способ ионного наводка. Определение расходов воды по гидравлическим формулам. Гидрологические расходомеры. Упорядочение русел и контрольные сечения. Определение расходов воды через турбины ГЭС, в том числе по энергетическим характеристикам. Оценка точности измерения и вычисления расходов воды. Оптимизация измерений в различных условиях. Текущий контроль измерения расхода воды.

V Методы наблюдений за стоком и крупностью наносов, за прозрачностью и цветом воды

Общие сведения о речных наносах. Состав наносов и формы их движения. Деление наносов на взвешенные и донные. Приборы для взятия проб взвешенных наносов. Определение расхода взвешенных наносов точечным и интеграционными способами. Обработка расходов взвешенных наносов аналитическим и графическим способами. Точность определения мутности и расходов взвешенных наносов. Приборы для наблюдения за донными наносами. Измерение и обработка расхода влекомых наносов. Особенности определения расхода наносов при донно-грядном режиме. Определение состава данных отложения. Приборы для отбора проб. Первичная лабораторная обработка проб взвешенных и влекомых наносов, а также донных отложений. Точность сведений о наносах и донных отложениях. Наблюдения за прозрачностью и цветом воды рек, озер и водохранилищ.

VI Техника безопасности при производстве гидрометрических работ

Организация работы по технике безопасности. Виды инструктажа по технике безопасности. Регистрация и учет несчастных случаев, связанных с производством. Особенности техники безопасности при инженерно-гидрологических работах. Судходная обстановка на реках, озерах и водохранилищах. Подбор рабочего судна. Снаряжение судов. Пользование плавсредствами. Обеспечение безопасности

при производстве инженерно-гидрологических работ в открытом русле реки, на акваториях озер и водохранилищ в устьях рек. Работы на реках. Учет особенностей производства гидрологических работ на крупных реках и водохранилищах (условия, близкие к морским). Работа со льда. Обеспечение безопасности при гидрологических и экспедиционных работах. Гидрографических и экспедиционные работы. Требования к снаряжению и устройству полевой базы. Безопасность экспедиционных переходов и маршрутов

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1.	I Наблюдения за уровнями воды и ледотермическим режимом рек	Расчетно-графическая работа "Нивелирование водомерного поста».	4	-	Отчет по выполнению расчетно-графической работы работы (оценка в баллах на educa.isu.ru: от 0 до 8 баллов)	ИДКБ-опк-3.1
2.	II Промеры глубин и русловые съемки водотоков	Расчетно-графическая работа «Построение продольного профиля участка реки»	5	-	Отчет по выполнению расчетно-графической работы работы (оценка в баллах на educa.isu.ru: от 0 до 8 баллов)	ИДКБ-опк-3.1
3.	II Промеры глубин и русловые съемки водотоков	Расчетно-графическая работа «Построение профиля морфоствора»	6	-	Отчет по выполнению расчетно-графической работы работы (оценка в баллах на educa.isu.ru: от 0 до 8 баллов)	ИДКБ-опк-3.1
4.	III Измерения скоростей течения в русловых потоках	Расчетно-графическая работа «Определение скоростей течения воды»	5	-	Отчет по выполнению расчетно-графической работы работы (оценка в баллах на educa.isu.ru: от 0 до 8 баллов)	ИДКБ-опк-3.1
5.	IV Измерение расходов воды	Расчетно-графическая работа «Определение расхода воды гидрометрической вертушкой»	6		Отчет по выполнению расчетно-графической работы работы (оценка в баллах на educa.isu.ru: от 0 до 8 баллов)	ИДКБ-опк-3.1
6.	IV Измерение расходов воды	Расчетно-графическая работа " Измерение скоростей течения и расхода воды поверхностными поплавками»	6		Отчет по выполнению расчетно-графической работы работы (оценка в баллах на educa.isu.ru: от 0 до 8 баллов)	ИДКБ-опк-3.1

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1.	V Методы наблюдений за стоком и крупностью наносов, за прозрачностью и цветом воды	Реферат на тему: «Методы наблюдений за наносами наносов, за прозрачностью и цветом воды»	ОПК-3	ИДКБ-ОПК-3.1
2.	VI Техника безопасности при производстве гидрометрических работ	Реферат на тему: «Требования безопасности при производстве гидрометрических работ»	ОПК-3	ИДКБ-ОПК-3.1

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы – изучить определенные темы некоторых разделов дисциплины самостоятельно. Для лучшей проработки и усвоения материала студенту необходимо написать рефераты на заданные темы. Проверка самостоятельной работы осуществляется путем размещения студентом реферата на портале educa.isu.ru.

Выполненная работа оценивается в баллах, согласно разработанной балльной системе (каждый реферат может быть от **0 до 6 баллов** в зависимости от степени освещения заданной тематики). При недостаточном освещении заданной темы – студенту возвращается задание на доработку с последующим собеседованием для выявления степени усвоения.

Результаты самостоятельных работ фиксируются на портале educa.isu.ru в электронном виде, что является основанием для отслеживания успеваемости студентов.

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов во внеучебное время (все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Института академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) перечень литературы

основная литература

1) Парахневич, Владимир Тимофеевич.

Гидравлика, гидрология, **гидрометрия** водотоков [Текст] : учеб. пособие / В. Т. Парахневич. - Минск : Новое знание ; М. : Инфра-М, 2015. - 367 с. ; 21 см. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 359-361. - ISBN 978-985-475-711-7. - ISBN 978-5-16-010308-2 : ч/з ул (1), геохим (10)

2) Захарченко, Степан Иванович.

Гидравлико-гидрометрические способы определения **расходов воды** [Текст] : учебное пособие / С. И. Захарченко. - Иркутск : ИГУ, 1996. - 94 с. : ил., схемы ; 20 см..

нф (2), геохим (50)

3) **Карасев, Иосиф Филиппович.**

Гидрометрия [Текст] : учебник для вузов / И. Ф. Карасев, А. В. Васильев, Е. С. Субботина. - Л. : Гидрометеоздат, 1991. - 375 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 372-373. - ISBN 5-286-00624-8 : 4.80 р.

нф (2), геохим (1)

дополнительная литература

1) **Вершинин, Д. А.**

Методы проведения гидрометрических работ на реке [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / Д. А. Вершинин, В. В. Паромов ; Томский гос. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - Электрон. текстовые дан. - Томск : Изд-во ТГУ, 2007. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. - (Инновационная образовательная программа). - **Систем. требования:** ПК с процессором Celeron 433MHz ; ОЗУ 128 Мб ; Windows 98 и выше ; SVGA ; CD-привод ; звуковая карта ; колонки ; наушники ; Internet Explorer 5 (Автозапуск, дефектов нет). - Загл. с контейнера. - (в кор.) : 180.00 р.

2) **Лучшева, Александра Анатольевна.**

Сборник задач и руководство к практическим занятиям по основам гидравлики и гидрометрии [Текст] : учеб. пособие по спец. "Гидрогеология и инж. геология" / А. А. Лучшева, А. Е. Чаповский. - М. : Недра, 1990. - 170 с. : ил. ; 21 см. - (Среднетехническое образование). - Библиогр.:с. 149. - Предм. указ.:с. 167-169. - ISBN 5-2470-1719-6 : 0.35 р.

3) **Карасев, Иосиф Филиппович.**

Стохастические методы речной гидравлики и гидрометрии [Текст] / И.Ф. Карасев, В.В. Коваленко. - СПб. : Гидрометеоздат, 1992. - 208 с. : ил. ; 22см. - ISBN 5286006272 : 2.60 р.

Библиогр.:с.201-207(167 назв.).

4) **Карасев, Иосиф Филиппович.**

Речная гидрометрия и учет водных ресурсов [Текст] : научное издание / И. Ф. Карасев. - Л. : Гидрометеоздат, 1980. - 310 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 290-307. - 3.30 р.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://e.lanbook.com/> - ЭБС «Издательство Лань»

<https://isu.bibliotech.ru/> - ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»

<http://rucont.ru/> - ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»

<http://ibooks.ru> - ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»

<http://www.sciencemag.org> - Научная база данных SCIENCE –ONLINE- SCINCE-NOW

<http://www.nature.com> - Научная база данных Nature <http://www.mnr.gov.ru>

<http://www.complexdoc.ru/>

<http://www.hydrology.ru/> - ГУ "ГГИ"

http://bankstandartov.ru/preview/mi/mi_1759-87/index.html - МИ 1759-87: "ГСИ. Расход воды на реках и каналах. Методика выполнения измерений методом "скорость-площадь"

<http://www.gosthelp.ru/gost/gost2737.html> - ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. (введен Постановлением Госстандарта России от 04.09.2001 N 367-ст) (ред. от 07.09.2005)

<https://standartgost.ru/g/pkey-14293721854> - Правила по охране труда при производстве наблюдений и работ на сети Росгидромета

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий. Компьютерные классы для выполнения практических и самостоятельных работ. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети ИГУ и находятся в едином домене.

6.2. Программное обеспечение:

Программа Microsoft Office Excel для выполнения расчетных и расчетно-графических практических работ и графического представления материалов и результатов, Inkscape — редактор векторной графики

6.3. Технические и электронные средства:

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Оборудование:

- ГМЦМ-1 микровертушки гидрометрические;
- штанга гидрометрическая ГР-56М 4 м (3 секции алюм.);
- буры ледовые ручные ГР-113;
- снегомеры весовые ВС-43;
- эхолоты Кристалл-40В со встроенным портом RS232;
- флоуметры Flowatch с кабелем;
- ледомерные, снегомерные и водомерные рейки.
- измерители скорости водного потока ИСВП-ГР-21М1;
- GPS-навигаторы Garmin Dakota 20 ТОПО
- тахеометр электронный СХ-106 с дополнительным аккумулятором,
- нивелиры VEGA L24;
- вспомогательное геодезическое оборудование (штативы S6-2 алюминиевые, рейки нивелирные РН-3000-У и VEGA TS3М, отражательные мишени VEGA MP02P с вешкой);
- термометры разные;
- наглядные пособия, Гидрологические ежегодники и Ежегодные данные по разделам кадастра: I «Реки и каналы», Ежегодные данные по разделам кадастра: II «Озера и водохранилища».

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

Проектная технология: организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

Обучение на основе опыта: активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

Обучение критическому мышлению: построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

Станционное обучение: организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	I Наблюдения за уровнями воды и ледотермическим режимом рек	Лекция / Практическая работа	Информационные технологии / Контекстное обучение	10
2	II Промеры глубин и русловые съемки водотоков	Лекция / Практическая работа	Информационные технологии / Контекстное обучение	18
3	III Измерения скоростей течения в русловых потоках	Лекция/ Практическая работа	Информационные технологии / Контекстное обучение	14
4	IV Измерение расходов воды	Лекция/ Практическая работа	Информационные технологии / Контекстное обучение	20
5	V Методы наблюдений за стоком и крупностью наносов, за прозрачностью и цветом воды	Самостоятельная работа	Контекстное обучение	20
6	VI Техника безопасности при производстве гидрометрических работ	Лекция/Самостоятельная работа	Информационные технологии / Контекстное обучение	22

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства для входного контроля – не предусмотрены

Оценочные средства текущего контроля ОПК-3 (ИДКБ-ОПК-3.1)

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
I Наблюдения за уровнями воды и ледотермическим режимом рек	Знает организацию гидрометрических наблюдений в Российской Федерации, принципы устройства гидрологических постов. Владеет представлениями об измерении уровней воды, наблюдении за продольными уклонами водной поверхности, измерении температуры воды, наблюдениях за ледовой обстановкой и используемых для этих целей приборах и оборудовании Умеет проводить гидрологические наблюдения и выполнять обработку результатов наблюдений за уровнями, продольными уклонами водной поверхности, выполнять ледомерную съемку	Владеет материалом данного раздела. Выполнил и защитил практическую работу с оценкой не ниже «Удовлетворительно»	ОПК-3 (ИДКБ-ОПК-3.1)
II Промеры глубин и русловые съемки водотоков	Знает сущность, задачи и состав промерных работ. Владеет представлениями о приборах и оборудовании для производства промеров, способах определения плановых координат промерных вертикалей Умеет обращаться с приборами для выполнения промерных работ, составлять поперечные и продольные профили и план русла в изобатах и горизонталях	Владеет материалом данного раздела. Выполнил и защитил 2 практические работы с оценкой не ниже «Удовлетворительно»	ОПК-3 (ИДКБ-ОПК-3.1)

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
III Измерения скоростей течения в русловых потоках	Знает приборы для измерения величины и направления скорости течения воды и их классификацию Владеет представлениями о метрологические характеристики гидрометрических вертушек и градуировке гидрометрических вертушек Умеет обращаться с приборами для измерения скоростей	Владеет материалом данного раздела. Выполнил и защитил практическую работу с оценкой не ниже «Удовлетворительно»	ОПК-3 (ИДКБ-ОПК-3.1)
IV Измерение расходов воды	Знает состав и организацию работ по определению расходов воды методом скорость-площадь Владеет представлениями о способах измерения и вычисления расхода воды Умеет производить вычисление аналитическим и графическим способами расходов воды по данным о промерах и скоростях, измеренных вертушкой и поплавками	Владеет материалом данного раздела. Выполнил и защитил 2 практические работы с оценкой не ниже «Удовлетворительно»	ОПК-3 (ИДКБ-ОПК-3.1)
V Методы наблюдений за стоком и крупностью наносов, за прозрачностью и цветом воды	Знает методы наблюдений за стоком и крупностью наносов, за прозрачностью и цветом воды Владеет представлением о приборах и оборудовании, используемом при наблюдении за стоком и крупностью наносов, за прозрачностью и цветом воды	Владеет материалом данного раздела. Написал реферат с оценкой не ниже «Удовлетворительно»	ОПК-3 (ИДКБ-ОПК-3.1)
VI Техника безопасности при производстве гидрометрических работ	Знает требования безопасности при производстве гидрометрических работ Владеет представлениями о правилах по охране труда при производстве наблюдений и работ на сети Росгидромета	Владеет материалом данного раздела. Написал реферат с оценкой не ниже «Удовлетворительно»	ОПК-3 (ИДКБ-ОПК-3.1)

Критерии оценки практических заданий (расчетно-графических работ) (текущий контроль, формирование компетенций):

«Отлично»:

8 баллов: выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;

«Хорошо»:

6 баллов: выполнены все задания практических работ, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

«Удовлетворительно»:

4 баллов: выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

«Неудовлетворительно»:

2 балла: студент выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

0 баллов: студент не выполнил задания практических работ.

Критерии оценивания индивидуального отчета о выполнении самостоятельной работы (реферата) (текущий контроль, формирование компетенций):

«Отлично»:

6 баллов: работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите реферата; тема реферата раскрыта полностью; список использованных источников содержит требуемое в задании число источников;

«Хорошо»:

5 баллов: содержание работы соответствует тематике реферата; работа выполнена с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле проекта нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите реферата;

«Удовлетворительно»:

3 балла: содержание реферата в целом соответствует заявленной теме; написанное реферата имеет значительные замечания; сдана с нарушением графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите отчета;

«Неудовлетворительно»:

2 балла: содержание реферата значительно отклоняется от заявленной темы; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление работы не соответствует требованиям; нет ответов на вопросы при защите отчета.

0 баллов: работа не выполнена или не является оригинальной, не соответствует заявленной теме; выполнена не самостоятельно

8.1.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме - экзамена

Темы рефератов и заданий поисково-исследовательского характера

- 1 Реферат на тему: «Методы наблюдений за наносами наносов, за прозрачностью и цветом воды»

Задание: Для написания реферата выберите индивидуальное задание:

1. Приборы для взятия проб воды на мутность.
2. Лабораторная обработка и определение массы взвешенных наносов в пробах воды на мутность
3. Фотометрический способ определения мутности. Мутномеры.
4. Приборы для наблюдений за влекомыми наносами. Измерение расхода влекомых наносов.
5. Приборы для отбора проб донных отложений
6. Измерение и вычисление расхода взвешенных наносов. Определение расхода взвешенных наносов точечными и интеграционными способами.
7. Определение содержания хлорофилла в водоемах дистанционными методами
8. Определение мутности воды в водоемах дистанционными методами

9. Определение цветности водоема
10. Определение прозрачности воды.

...

2 Реферат на тему: «Требования безопасности при производстве гидрометрических работ»

Задание: Для написания реферата выберите индивидуальное задание:

1. Требования охраны труда работников при организации и проведении экспедиционных работ и наблюдений на судах
 2. Требования безопасности при гидрографических обследованиях
 3. Требования безопасности при снегомерных наблюдениях
 4. Требования безопасности при проведении работ на горных и таежных реках
 5. Требования безопасности при проведении наблюдений за ледовыми явлениями и толщиной льда
 6. Требования безопасности при проведении аэрогидрометрических наблюдений и работ
 7. Требования к производственным площадкам, оборудованию, приборам и условиям их эксплуатации
 8. Требования охраны труда работников при производстве наблюдений за селевыми потоками и изучении режима ледниковых, моренных и завальных высокогорных озер
- ...

Демонстрационный вариант теста (фрагмент)

Для измерения глубин потока могут быть использованы следующие приборы (выберите верное)

Выберите один или несколько ответов:

- Гидрометрическая трубка
- Переносная водомерная рейка
- Нивелир
- Наметка
- Эхолот
- Лот

называют высоту водной поверхности в водном объекте над неизменной по высоте условной горизонтальной плоскостью сравнения.

Принцип действия основан на связи между скоростью потока и скоростным напором.

Определение координат промерных вертикалей в плане

Ответ:

Графическое представление данных о распределении некоторой величины по длине, глубине или сечению

Ответ:

Определите величину приводки, если отметка нуля графика составляет 152,00 м БС, отметка головки (площадки) сваи равняется 153,25 м БС

Ответ: см

(В форме ответа приводится только числовое значение)

Отношение площади живого сечения потока к ширине потока при заданном горизонте воды - это

Выберите один ответ:

- Средняя глубина потока
- Средняя скорость потока
- Смоченный периметр
- Гидравлический радиус потока

Темы практических работ

Расчетно-графическая работа "Нивелирование водомерного поста».

Расчетно-графическая работа «Построение продольного профиля участка реки»

Расчетно-графическая работа «Построение профиля морфоствора»

Расчетно-графическая работа «Определение скоростей течения воды»

Расчетно-графическая работа «Определение расхода воды гидрометрической вертушкой»

Тематика вопросов для самостоятельной работы

Общие сведения о речных наносах. Состав наносов и формы их движения. Деление наносов на взвешенные и донные.

Приборы для взятия проб взвешенных износков. Определение расхода взвешенных наносов точечным и интеграционными способами. Обработка расходов взвешенных наносов аналитическим и графическим способами. Точность определения мутности и расходов взвешенных наносов.

Приборы для наблюдения за донными наносами. Измерение и обработка расхода влекомых наносов. Особенности определения расхода наносов при донно-грядном режиме.

Определение состава данных отложений. Приборы для отбора проб. Первичная лабораторная обработка проб взвешенных и влекомых наносов, а также донных отложений. Точность сведений о наносах и донных отложениях.

Наблюдения за прозрачностью и цветом воды рек, озер и водохранилищ.

- Особенность техники безопасности при инженерно-гидрологических работах.
- Обеспечение безопасности при производстве инженерно-гидрологических работ в открытом русле реки, на акваториях озер и водохранилищ в устьях рек.
- Обеспечение безопасности при гидрологических и экспедиционных работах.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

Предмет и задачи гидрометрии. Организация гидрометрических наблюдений в Российской Федерации. Главные задачи Росгидромета в части гидрологии и гидрометрии. Гидрологические станции и гидрологические посты различных разрядов.

Наблюдения за уровнями воды. Понятие уровня воды. «0» графика гидрологического поста. Выбор места расположения водомерного поста. Нивелирование поста. Приводка к нулю графика поста. Устройство речных и свайных водомерных постов. Состав и сроки наблюдений. Точность наблюдений за уровнями воды. Автоматические дистанционные уровнемеры.

Измерения глубин потока. Приборы и оборудование для производства промеров, пределы их применения и точность измерений.

Виды промерных створов. Расстояния между промерными точками и створами. Способы определения плановых координат промерных вертикалей.

Эхолоты: принцип действия.

Обработка материалов промерных работ и русловых съёмок. Составление поперечных и продольных профилей и планов русла в изобатах и горизонталях, подсчёт элементов поперечного сечения. Определение морфометрических характеристик русла в створе: площади водного сечения, смоченного периметра, средней глубины, гидравлического радиуса и т.д.

Приборы для измерения скорости течения воды и их классификация по характеру контакта с потоком.

Поплавки: поверхностные, глубинные, поплавки-интеграторы. Определение скорости методом поплавков.

Приборы, основанные на физических эффектах текущей воды. Магнитно-индукционные и акустические измерители скорости: принцип действия.

Гидрометрическая трубка Пито: применение для измерения скорости потока.

Гидрометрические вертушки, их типы и основные части. Исторические сведения о них. Этапы процесса оптимизации размера и формы ротора. Эволюция принципов формирования выходного сигнала гидрометрических вертушек. Компонентность и инерционность вертушек.

Технические характеристики современных гидрометрических вертушек.

Измерение расходов воды. Понятия о расходе воды и гидрометрическом створе.

Классификация методов измерения расходов воды.

Метод «скорость — площадь». Назначение числа и положения скоростных вертикалей. Многоточечный (детальный), основной, сокращенный и интеграционный способы измерения расхода воды вертушкой. Количество точек измерения и их относительное заглубление под поверхность воды (льда) в зависимости от способа измерения расхода воды.

Эпюры скоростей в условиях свободного русла и в условиях ледостава.

Вычисление средней скорости на вертикали графическим способом.

Вычисление расходов воды аналитическим и графическим способами по данным о промерах и скоростях, измеренных вертушкой.

Акустические доплеровские профилографы.

Объемный способ измерения расхода воды.

Способ «ионного паводка».

Измерение расхода с помощью водосливов и лотков.

Гидравлический метод определения расхода. Учёт стока на ГЭС.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (промежуточный контроль, формирование компетенций):

Экзамен проводится в форме тестового задания средствами образовательного портала *educa.isu.ru* из 20 вопросов и оценивается по 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос (максимально 40 баллов за тест).

Общая оценка выставляется как сумма текущего контроля и промежуточного контроля:

Оценочное средство	Количество баллов за семестр
Текущий контроль:	
Самостоятельная работа:	
Реферат на тему: «Методы наблюдений за наносами наносов, за прозрачностью и цветом воды»	0-6
Реферат на тему: «Требования безопасности при производстве гидрометрических работ»	0-6
Практические работы:	
Отчет по выполнению расчетно-графической работы "Нивелирование водомерного поста».	0-8
Отчет по выполнению расчетно-графической работы «Построение продольного профиля участка реки»	0-8
Отчет по выполнению расчетно-графической работы «Построение профиля морфоствора»	0-8
Отчет по выполнению расчетно-графической работы «Определение скоростей течения воды»	0-8
Отчет по выполнению расчетно-графической работы «Определение расхода воды гидрометрической вертушкой»	0-8
Отчет по выполнению расчетно-графической работы " Измерение скоростей течения и расхода воды поверхностными поплавками»	0-8
Промежуточный контроль:	
Экзаменационный тест	0-40
Итого:	0-100

по балльной системе:

Суммарные баллы, полученные обучающимся за текущий контроль и промежуточный контроля	Академическая оценка
Менее 60 баллов	неудовлетворительно
60-70 баллов	удовлетворительно
71-85 баллов	хорошо
86-100 баллов	отлично

Разработчик:



 (подпись)

Доцент кафедры гидрологии и природопользования

 (занимаемая должность)

Е.Н. Сутырина

 (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки 05.03.04 Гидрометеорология, профиль Информационные технологии в гидрологии.

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования

 (наименование)

«05» июня 2021 г. Протокол №12

Зав. Кафедрой  Аргучинцева А.В.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2022/2023 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2022/2023 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.