

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144335	Гидрология

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Гидрометеорология	<b>Код ОП</b> 1. 05.03.04/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Гидрометеорология	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 05.03.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Клименко Дмитрий Евгеньевич	кандидат географических наук, доцент	Доцент	Департамент наук о Земле и космосе
2	Радченко Татьяна Александровна	кандидат биологических наук, доцент	Доцент	Департамент наук о Земле и космосе

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Гидрология

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Гидрология» знакомит студентов с основами научных знаний и методов исследования поверхностных вод суши и происходящих в них процессов, дает представления о методах измерений гидрологических характеристиках, методах расчета инженерных характеристик речного стока и методах прогноза гидрологических, гидрофизических и гидродинамических характеристик водных объектов. Студенты знакомятся с общими гидрологическими знаниями о различных водных объектах суши (реки, озера и водохранилища, объекты криосферы, болота, подземные воды), осваивают методы гидрологических измерений и способы обработки результатов, методы инженерных расчетов и прогнозов характеристик речного стока, факторы формирования гидрологического и гидрофизического режимов

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Введение в гидрологию	3
2	Гидрометрия	3
3	Водно-технические изыскания	6
4	Гидрофизика	3
5	Динамика потоков и русловые процессы	3
6	Речной сток и гидрологические расчеты	6
7	БСП Гидрологический практикум	4
ИТОГО по модулю:		28

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
БСП Гидрологический практикум	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за проводимые исследования</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	<p>З-1 - Демонстрировать понимание принципов анализа и обобщения результатов научных исследований</p> <p>З-2 - Формулировать требования к оформлению результатов исследований</p> <p>У-1 - Систематизировать и анализировать результаты экспериментов, наблюдений, измерений</p> <p>У-3 - Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований</p> <p>П-3 - Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры</p>

<p>ОПК-5 - Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Сделать обзор возможностей использования информационных баз в профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Осуществлять выбор адекватного программного обеспечения при решении задач по профилю деятельности</p> <p>У-2 - Осуществлять поиск и выбор необходимых информационных баз данных для решения профессиональных задач</p> <p>П-2 - Иметь опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных баз данных</p>
<p>ОПК-6 - Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной формах в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание правил оформления научных и научно-технических отчетов и других форм представления результатов профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Грамотно формулировать результаты деятельности в профессиональной области на русском и английском языках в соответствии с нормами и правилами</p> <p>У-2 - Выбирать стиль оформления научных и научно-технических отчетов, тезисов докладов на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p> <p>П-1 - Иметь опыт представления результатов научно-исследовательской /научно-технической работы на русском и английском языках в устной речи и письменных документах</p> <p>П-2 - Иметь опыт написания и оформления отчетов, тезисов, подготовки презентаций по результатам собственной научно-исследовательской / научно-технической работы на русском и английском языках в соответствии со сформированной информационной и библиографической культурой</p>
<p>ПК-1 - Способен владеть методами производства полевых инструментальных измерений</p>	<p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов применения данных полевых гидрометеорологических измерений и многолетних гидрометеорологических наблюдений в режимной и оперативной</p>

	<p>метеорологических характеристик атмосферы и гидрологических характеристик водных объектов, выполнять их обработку</p>	<p>деятельности, в задачах обеспечения инженерной и прогностической информацией отраслей экономики и конкретных потребителей</p> <p>У-1 - Выбирать методы производства гидрометрических и метеорологических измерений в зависимости от решаемых задач, категории сложности природных условий, типов и размеров измеряемых водных объектов</p> <p>П-1 - Проводить гидрометеорологические измерения и наблюдения с применением специальных приборов и оборудования</p>
	<p>ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать числовую и картографическую гидрометеорологическую информацию при выполнении расчетов по тематике проводимых работ</p>	<p>З-1 - Формулировать принципы и выбирать наиболее эффективные методы поиска гидрометеорологической информации</p> <p>З-2 - Демонстрировать знание путей доступа к информационным ресурсам, способов систематизации и первичной обработки данных, способов графической визуализации информации и ее первичной обработки</p> <p>У-1 - Выбирать методы анализа режимной и оперативной гидрометеорологической информации</p> <p>У-2 - Определять практические приемы математического и картографического анализа информации</p> <p>П-1 - Владеть практическими приемами гидрологических и климатических расчетов</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку для краткосрочного и долгосрочного гидрологического и метеорологического мониторинга и прогнозирования</p>	<p>З-1 - Формулировать принципы разработки методов гидрологических и метеорологических прогнозов</p> <p>З-2 - Демонстрировать знания в области условий формирования речного стока и условий формирования метеорологического режима атмосферы</p> <p>З-3 - Демонстрировать знания методов составления краткосрочных прогнозов погоды общего назначения и для авиации в общепринятых кодах</p>

		<p>У-1 - Выбирать методы прогнозов, оценивать их эффективность для различных потребителей</p> <p>П-1 - Составлять прогнозы на основе оперативной информации; знать способы доведения прогнозов до потребителя</p>
Введение в гидрологию	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами производства полевых инструментальных измерений метеорологических характеристик атмосферы и гидрологических характеристик водных объектов, выполнять их обработку</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений</p> <p>У-1 - Выбирать методы производства гидрометрических и метеорологических измерений в зависимости от решаемых задач, категории сложности природных условий, типов и размеров измеряемых водных объектов</p> <p>П-1 - Проводить гидрометеорологические измерения и наблюдения с применением специальных приборов и оборудования</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку для краткосрочного и долгосрочного гидрологического и метеорологического мониторинга и прогнозирования</p>	<p>З-1 - Формулировать принципы разработки методов гидрологических и метеорологических прогнозов</p> <p>У-1 - Выбирать методы прогнозов, оценивать их эффективность для различных потребителей</p> <p>П-1 - Составлять прогнозы на основе оперативной информации; знать способы доведения прогнозов до потребителя</p>

<p>Водно-технические изыскания</p>	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследование на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за проводимые исследования</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами производства полевых инструментальных измерений метеорологических характеристик атмосферы и гидрологических характеристик водных объектов, выполнять их обработку</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов применения данных полевых гидрометеорологических измерений и многолетних гидрометеорологических наблюдений в режимной и оперативной деятельности, в задачах обеспечения инженерной и прогностической информацией отраслей экономики и конкретных потребителей</p> <p>У-1 - Выбирать методы производства гидрометрических и метеорологических измерений в зависимости от решаемых задач, категории сложности природных условий, типов и размеров измеряемых водных объектов</p> <p>П-1 - Проводить гидрометеорологические измерения и наблюдения с применением специальных приборов и оборудования</p>
	<p>ПК-5 - Способен осуществлять гидрометеорологическое обеспечение отраслей экономики и гидрометеорологическую экспертизу при</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знание применения законодательства России в области гидрометеорологического обслуживания строительного проектирования</p> <p>З-2 - Демонстрировать знания в области оценки качества и эффективности</p>

	строительном проектировании	<p>прогностического гидрометеорологического обслуживания отраслей экономики</p> <p>У-1 - Выбирать методы и нормативы для осуществления деятельности в области изысканий</p> <p>П-1 - Использовать сведения нормативной документации по строительному проектированию в области объектов, для которых выполняются инженерно-гидрометеорологические изыскания</p> <p>П-2 - Владеть методами доведения гидрометеорологической продукции (режимной и оперативной) до потребителя</p>
Гидрометрия	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за проводимые исследования</p>
	ПК-1 - Способен владеть методами производства полевых инструментальных измерений метеорологических характеристик атмосферы и гидрологических характеристик водных объектов, выполнять их обработку	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов применения данных полевых гидрометеорологических измерений и многолетних гидрометеорологических наблюдений в режимной и оперативной деятельности, в задачах обеспечения инженерной и прогностической информацией отраслей экономики и конкретных потребителей</p> <p>У-1 - Выбирать методы производства гидрометрических и метеорологических измерений в зависимости от решаемых</p>

		<p>задач, категории сложности природных условий, типов и размеров измеряемых водных объектов</p> <p>У-2 - Определять последовательность и организационную структуру полевых гидрометеорологических работ</p> <p>П-1 - Проводить гидрометеорологические измерения и наблюдения с применением специальных приборов и оборудования</p>
	<p>ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать числовую и картографическую гидрометеорологическую информацию при выполнении расчетов по тематике проводимых работ</p>	<p>З-1 - Формулировать принципы и выбирать наиболее эффективные методы поиска гидрометеорологической информации</p> <p>З-2 - Демонстрировать знание путей доступа к информационным ресурсам, способов систематизации и первичной обработки данных, способов графической визуализации информации и ее первичной обработки</p> <p>У-1 - Выбирать методы анализа режимной и оперативной гидрометеорологической информации</p> <p>У-2 - Определять практические приемы математического и картографического анализа информации</p> <p>П-1 - Владеть практическими приемами гидрологических и климатических расчетов</p>
	<p>ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы статистической обработки данных многолетних наблюдений для определения и передачи расчетных гидрометеорологических характеристик</p>	<p>З-2 - Демонстрировать знания в области геоинформационных технологий и математической статистики применительно к практическим целям метеорологических, гидрологических и водохозяйственных расчетов</p> <p>У-1 - Выбирать методы гидрологических и водохозяйственных расчетов в зависимости от типа водного объекта, вида проектируемых или эксплуатируемых сооружений, фазы водного режима</p> <p>П-1 - Владеть практическими приемами инженерно-гидрологических и климатических расчетов</p> <p>П-2 - Планировать и выполнять организацию полевых и камеральных работ, а также в органах управления с использованием нормативных документов,</p>

		регламентирующей деятельность в области метеорологии и гидрологии
Гидрофизика	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	ПК-1 - Способен владеть методами производства полевых инструментальных измерений метеорологических характеристик атмосферы и гидрологических характеристик водных объектов, выполнять их обработку	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов применения данных полевых гидрометеорологических измерений и многолетних гидрометеорологических наблюдений в режимной и оперативной деятельности, в задачах обеспечения инженерной и прогностической информацией отраслей экономики и конкретных потребителей</p> <p>У-1 - Выбирать методы производства гидрометрических и метеорологических измерений в зависимости от решаемых задач, категории сложности природных условий, типов и размеров измеряемых водных объектов</p> <p>П-1 - Проводить гидрометеорологические измерения и наблюдения с применением специальных приборов и оборудования</p>
	ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать числовую и картографическую	З-1 - Формулировать принципы и выбирать наиболее эффективные методы поиска гидрометеорологической информации

	<p>гидрометеорологическую информацию при выполнении расчетов по тематике проводимых работ</p>	<p>З-2 - Демонстрировать знание путей доступа к информационным ресурсам, способов систематизации и первичной обработки данных, способов графической визуализации информации и ее первичной обработки</p> <p>У-1 - Выбирать методы анализа режимной и оперативной гидрометеорологической информации</p> <p>У-2 - Определять практические приемы математического и картографического анализа информации</p> <p>П-1 - Владеть практическими приемами гидрологических и климатических расчетов</p>
<p>Динамика потоков и русловые процессы</p>	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за проводимые исследования</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами производства полевых инструментальных измерений метеорологических характеристик атмосферы и гидрологических характеристик водных объектов, выполнять их обработку</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов применения данных полевых гидрометеорологических измерений и многолетних гидрометеорологических наблюдений в режимной и оперативной деятельности, в задачах обеспечения инженерной и прогностической информацией отраслей экономики и конкретных потребителей</p> <p>У-1 - Выбирать методы производства гидрометрических и метеорологических</p>

		<p>измерений в зависимости от решаемых задач, категории сложности природных условий, типов и размеров измеряемых водных объектов</p> <p>У-2 - Определять последовательность и организационную структуру полевых гидрометеорологических работ</p> <p>П-1 - Проводить гидрометеорологические измерения и наблюдения с применением специальных приборов и оборудования</p>
	<p>ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать числовую и картографическую гидрометеорологическую информацию при выполнении расчетов по тематике проводимых работ</p>	<p>З-1 - Формулировать принципы и выбирать наиболее эффективные методы поиска гидрометеорологической информации</p> <p>З-2 - Демонстрировать знание путей доступа к информационным ресурсам, способов систематизации и первичной обработки данных, способов графической визуализации информации и ее первичной обработки</p> <p>У-1 - Выбирать методы анализа режимной и оперативной гидрометеорологической информации</p> <p>У-2 - Определять практические приемы математического и картографического анализа информации</p> <p>П-1 - Владеть практическими приемами гидрологических и климатических расчетов</p>
	<p>ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы статистической обработки данных многолетних наблюдений для определения и передачи расчетных гидрометеорологических характеристик</p>	<p>З-1 - Формулировать принципы выбора теоретических и практических методов анализа многолетних наблюдений</p> <p>З-2 - Демонстрировать знания в области геоинформационных технологий и математической статистики применительно к практическим целям метеорологических, гидрологических и водохозяйственных расчетов</p> <p>У-1 - Выбирать методы гидрологических и водохозяйственных расчетов в зависимости от типа водного объекта, вида проектируемых или эксплуатируемых сооружений, фазы водного режима</p>

		<p>П-1 - Владеть практическими приемами инженерно-гидрологических и климатических расчетов</p> <p>П-2 - Планировать и выполнять организацию полевых и камеральных работ, а также в органах управления с использованием нормативных документов, регламентирующих деятельность в области метеорологии и гидрологии</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку для краткосрочного и долгосрочного гидрологического и метеорологического мониторинга и прогнозирования</p>	<p>З-2 - Демонстрировать знания в области условий формирования речного стока и условий формирования метеорологического режима атмосферы</p> <p>У-1 - Выбирать методы прогнозов, оценивать их эффективность для различных потребителей</p> <p>П-1 - Составлять прогнозы на основе оперативной информации; знать способы доведения прогнозов до потребителя</p>
Речной сток и гидрологические расчеты	<p>ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание теоретических основ методов, используемых для проведения научных исследований в профильной области</p> <p>У-1 - Соотносить цель и задачи исследования с набором методов исследования, выбирать необходимое сочетание цели и средств</p> <p>П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за проводимые исследования</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ПК-1 - Способен владеть методами производства полевых инструментальных измерений метеорологических</p>	<p>З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений</p> <p>З-2 - Демонстрировать понимание принципов применения данных полевых</p>

	<p>характеристик атмосферы и гидрологических характеристик водных объектов, выполнять их обработку</p>	<p>гидрометеорологических измерений и многолетних гидрометеорологических наблюдений в режимной и оперативной деятельности, в задачах обеспечения инженерной и прогностической информацией отраслей экономики и конкретных потребителей</p> <p>У-1 - Выбирать методы производства гидрометрических и метеорологических измерений в зависимости от решаемых задач, категории сложности природных условий, типов и размеров измеряемых водных объектов</p> <p>У-2 - Определять последовательность и организационную структуру полевых гидрометеорологических работ</p> <p>П-1 - Проводить гидрометеорологические измерения и наблюдения с применением специальных приборов и оборудования</p>
	<p>ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать числовую и картографическую гидрометеорологическую информацию при выполнении расчетов по тематике проводимых работ</p>	<p>З-1 - Формулировать принципы и выбирать наиболее эффективные методы поиска гидрометеорологической информации</p> <p>З-2 - Демонстрировать знание путей доступа к информационным ресурсам, способов систематизации и первичной обработки данных, способов графической визуализации информации и ее первичной обработки</p> <p>У-1 - Выбирать методы анализа режимной и оперативной гидрометеорологической информации</p> <p>У-2 - Определять практические приемы математического и картографического анализа информации</p> <p>П-1 - Владеть практическими приемами гидрологических и климатических расчетов</p>
	<p>ПК-3 - Способен использовать теоретические основы и практические методы статистической обработки данных многолетних наблюдений для определения и передачи</p>	<p>З-1 - Формулировать принципы выбора теоретических и практических методов анализа многолетних наблюдений</p> <p>З-2 - Демонстрировать знания в области геоинформационных технологий и математической статистики применительно к практическим целям метеорологических,</p>

	<p>расчетных гидрометеорологических характеристик</p>	<p>гидрологических и водохозяйственных расчетов</p> <p>У-1 - Выбирать методы гидрологических и водохозяйственных расчетов в зависимости от типа водного объекта, вида проектируемых или эксплуатируемых сооружений, фазы водного режима</p> <p>П-1 - Владеть практическими приемами инженерно-гидрологических и климатических расчетов</p> <p>П-2 - Планировать и выполнять организацию полевых и камеральных работ, а также в органах управления с использованием нормативных документов, регламентирующих деятельность в области метеорологии и гидрологии</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку для краткосрочного и долгосрочного гидрологического и метеорологического мониторинга и прогнозирования</p>	<p>З-2 - Демонстрировать знания в области условий формирования речного стока и условий формирования метеорологического режима атмосферы</p> <p>У-1 - Выбирать методы прогнозов, оценивать их эффективность для различных потребителей</p> <p>П-1 - Составлять прогнозы на основе оперативной информации; знать способы доведения прогнозов до потребителя</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Введение в гидрологию**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Клименко Дмитрий Евгеньевич	кандидат географических наук, доцент	Доцент	Департамент наук о Земле и космосе

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Клименко Дмитрий Евгеньевич, Доцент, Департамент наук о Земле и космосе

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1.	Общие сведения о воде и гидрологии	Вода в природе и жизни человека. Водные объекты. Понятие о гидросфере. Гидрологический режим и гидрологические процессы. Наука о природных водах. Методы гидрологических исследований. Использование природных вод и практическое значение гидр. Водное законодательство в России. Практическое значение гидрологии
P2.	Химические и физические свойства природных вод	Вода как вещество, ее молекулярная структура и изотопный состав. Химические свойства воды. Вода как растворитель. Физические свойства воды
P3.	Физические основы гидрологических процессов	Фундаментальные законы физики и их использование при изучении водных ресурсов. Водный баланс. Основные закономерности движения природных вод
P4.	Круговорот воды в природе и водные ресурсы земли	Вода на земном шаре. Современные и ожидаемые изменения климата и гидросферы Земли. Круговорот теплоты на земном шаре и роль в нем природных. Круговорот воды на земном шаре. Круговорот содержащихся в воде веществ. Влияние гидрологических процессов на природные условия. Водные ресурсы земного шара, частей света и России
P5.	Гидрология ледников	Происхождение ледников и их распространение на земном шаре. Типы ледников. Образование и строение ледников. Режим и движение ледников. Роль ледников в питании и режиме рек. Практическое значение

<b>Р6.</b>	Гидрология подземных вод	Происхождение подземных вод. Физические и водные свойства грунтов. Виды воды в порах. Классификация подземных вод. Типы подземных вод. Движение подземных вод. Водный баланс и режим подземных вод. Взаимодействие поверхностных и подземных вод.
<b>Р7.</b>	Гидрология рек	Реки и их распространение на земном шаре. Типы рек. Морфология и морфометрия реки и ее бассейна. Питание рек. Водный режим рек. Речной сток и его составляющие. Движение воды в реках. Распределение скоростей течения в потоке. Русловые процессы. Термический и ледовый режим рек. Основные черты гидрохимического режима рек
<b>Р8.</b>	Гидрология озер	Озера и их распространения на земном шаре. Типы озер. Ледовые явления на озерах. Основные особенности гидрохимических и гидробиологических процессов
<b>Р9.</b>	Гидрология болот	Происхождение болот и их распространение на земном шаре. Типы болот. Строение, морфология и гидрография торфяных болот. Водный баланс и гидрологический режим болот. Влияние болот и их осушение на речной сток. Практическое

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен владеть методами производства полевых инструментальных измерений метеорологических характеристик атмосферы и гидрологических характеристик водных объектов, выполнять их обработку	З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Введение в гидрологию

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Георгиевский, Ю. М.; Гидрологические прогнозы : учебник.; Российский государственный

гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург; 2007; <http://www.iprbookshop.ru/12485.html> (Электронное издание)

2. Бузин, В. А.; Опасные гидрологические явления : учебное пособие.; Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург; 2008; <http://www.iprbookshop.ru/17952.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Михайлов, В. Н.; Гидрология : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 2007 (25 экз.)

2. Эдельштейн, К. К.; Гидрология материков : [учеб. пособие для вузов].; Academia, Москва; 2005 (1 экз.)

3. Зекцер, И. С.; Подземные воды мира: ресурсы, использование, прогнозы; Наука, Москва; 2007 (1 экз.)

4. Денисенков, В. П.; Основы болотоведения : учеб. пособие.; Изд-во С.-Петерб. ун-та, Санкт-Петербург; 2000 (2 экз.)

5. Орлов, В. Г., Сикан, А. В., Владимиров, А. М.; Основы инженерной гидрологии : [учеб. пособие].; Феникс : Северо-Запад, Ростов-на-Дону ; Санкт-Петербург; 2009 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Клименко Д.Е. Методы и средства гидрометеорологических измерений: учебное пособие – Екатеринбург, 2021. ЭИ: URL: <https://elag.urfu.ru/handle/10995/100287>

База данных расходов воды рек Северного ледовитого океана. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных расходов воды бассейна Волги. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Введение в гидрологию

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Гидрометрия**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Клименко Дмитрий Евгеньевич	кандидат географических наук, доцент	Доцент	Департамент наук о Земле и космосе

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Клименко Дмитрий Евгеньевич, Доцент, Департамент наук о Земле и космосе

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1.T1.	Организация стационарной гидрометрической сети на водоемах и водотоках Гидрометрия как раздел гидрологии суши	Определение понятия и основное содержание современной гидрометрии, Деление гидрометрии на речную, аэрогидрометрию, эксплуатационно-мелиоративную, гидрометрию озер и водохранилищ. Основные этапы создания гидрометеорологической сети за рубежом, в СССР и России
P1.T2.	Основные принципы организации и размещения гидрометеорологической сети на водоемах и водотоках	Государственная и ведомственная сеть. Основные и специальные посты Росгидромета и его территориальных управлений. Реперные и периодические посты. Программы работ постов: основные и дополнительные. Разрезы гидрологических постов (речных и озерных)
P1.T3.	Репрезентативность пункта наблюдений	Требования к участку реки при выборе местоположения поста, гидроствора, гидрологического разреза и т.п. Рекогносцировочное обследование участка реки с целью выявления характерности пункта наблюдения
P2.T1.	Основы теории гидрометеорологических измерений Сущность и показатели точности измерений	Чувствительность методов измерений и способы ее повышения. Оценка качества измерений, погрешности измерений (инструментальные, погрешности метода, погрешности пространственно-временного разрешения; случайные и систематические погрешности).
P2.T2.	Основные методы измерений	Прямые и косвенные методы (совокупные, совместные), дистанционные методы измерений, погрешности контактных и дистанционных методов измерений. Пути и реальные

		достижения в области оптимизации измерений. Аэрокосмические методы измерений
<b>Р3.Т1.</b>	Основные гидрометеорологические наблюдения на реках  Изучение уровенного режима и уклонов водной поверхности	Цель наблюдений. Система отсчетов и отметок, нули наблюдений и нуль графика поста. Основные типы уровенмерных постов (речные, свайные, смешанные). Приборы и оборудование для уровенмерных наблюдений; приспособление для уточнения отсчетов и приборы для регистрации экстремальных уровней. Самописцы уровня. Типы установок для СУВ. Дистанционные гидростатические уровенмеры. Изучение уклонов водной поверхности. Перенос поста и увязка наблюдений. Обработка материалов уровенмерных наблюдений (основная и специальная). Оценка точности уровенмерных наблюдений
<b>Р3.Т2.</b>	Промеры глубин	Сущность и задачи промерных работ. Источники возможных ошибок при производстве промера. Состав промерных работ: измерение уровня и глубин, координирование промерных вертикалей; отбор проб грунта. Организация промерных работ в зависимости от целей, требуемой точности и условий промера. Промерные приборы: ручные, механические, гидростатические, акустические. Назначение, пределы применения и точность различных приборов. Принцип действия и основные конструкции речных эхолотов. Обработка материалов промерных работ: приведение к расчетному уровню, установление плановых координат, введение поправок к измеренной глубине. Составление поперечных и продольных профилей, планов в изобатах и горизонталях, расчет элементов поперечного сечения.
<b>Р3.Т3.</b>	Измерение скоростей течения воды.	Цель измерения скоростей. Основные положения о режиме течений речного потока. Распределение скоростей по глубине и ширине потока, пульсация скорости. Приборы для измерения скорости течения воды, их классификация. Поплавки (поверхностные и глубинные), гидрометрические вертушки, их типы и основные характеристики; тарирование вертушек. Гидрометрические трубки, динамометры; приборы, основанные на принципе теплообмена и др. Измерение скорости ультразвуковым методом.
<b>Р3.Т4.</b>	Определение расходов воды	Цели и задачи определения расходов воды. Основные понятия, модель расхода воды. Классификация методов измерения расходов воды. Оценка различных методов по точности, экономичности и универсальности. Метод «скорость-площадь» и его разновидности в зависимости от способа получения средней скорости, применяемых приборов и способа определения площади живого сечения.  Определение расхода по скоростям, измеренным вертушкой в точках и интеграционно. Обработка расхода воды, измеренного вертушкой (аналитический и графический способы). Определение расхода воды поверхностными поплавками и обработка полученных данных. Определение расхода гидравлическим расчетом по основным характеристикам русла. Метод смещения и его разновидности. Понятие о

		<p>методах измерения расхода с помощью водосливов, гидрометрических лотков, контрольных сечений.</p> <p>Оценка точности измерения и вычисления расходов воды.</p> <p>Текущий контроль измерений расходов воды.</p>
<b>Р3.Т5.</b>	Учет стока воды	<p>Методические основы учета стока воды. Связь расходов и уровней воды <math>Q = f(H)</math> – как основа для учета стока воды.</p> <p>Построение кривой расходов воды и вспомогательных кривых связи с уровнем площадей живых сечений, средних скоростей, уклонов водной поверхности по гидрометрическим данным.</p> <p>Оценка надежности полученной кривой расходов воды и ее экстраполяция. Нарушение связи между расходами и уровнями, причины ее вызывающие. Устойчивые и неустойчивые связи. Паводочные петли. Подсчеты среднесуточных расходов воды в зимний период, при зарастающем русле, переменном подпоре и при неустойчивом русле.</p>
<b>Р3.Т6.</b>	Учет наносов	<p>Основные сведения об образовании, режиме и механизме перемещения речных наносов. Деление наносов на взвешенные, влекомые и донные.</p> <p>Батометры мгновенного и длительного наполнения.</p> <p>Определение расходов взвешенных наносов аналитическим, суммарным и интеграционным методами. Обработка расходов взвешенных наносов аналитическим и графическим способами.</p> <p>Приборы для учета влекомых наносов. Определение расхода наносов при донно-грядовом режиме. Трассерные методы наблюдений за перемещением влекомых наносов.</p> <p>Определение состава донных отложений. Приборы для отбора проб. Первичная и лабораторная обработка проб донных отложений. Точность сведений о наносах и донных отложениях.</p>
<b>Р3.Т7.</b>	Наблюдения над зимним режимом	<p>Основные объекты наблюдений: снег, лед (поверхностный и внутриводный), ледовые явления. Стационарные и маршрутные, инструментальные и глазомерные наблюдения.</p> <p>Приборы для наблюдения над снегом. Снегомерные рейки и весовые снегомеры. Организация, производство и обработка наблюдений над высотой и плотностью снежного покрова.</p> <p>Наблюдения над различными видами льда. Ледомерные и шугомерные рейки, шуго-батометры. Производство и обработка измерений толщины льда и шуги, объема и веса внутриводного льда. Измерение расходов льда и шуги.</p> <p>Производство и обработка наблюдений над ледовой обстановкой в различные фазы зимнего режима. Ледомерные съемки и картирование ледовой обстановки. Авиаразведка снежного и ледового покрова.</p>
<b>Р3.Т8.</b>	Наблюдения над термическим режимом	<p>Цель измерения температуры воды. Приборы и оборудование для термических наблюдений. Классификация, принципы действия, точность, основные характеристики и источники погрешностей применяемых в гидрометрии жидкостных и</p>

		электрических термометров. Производство и обработка наблюдений над температурой воды рек.
<b>P4.T1.</b>	Гидрологические наблюдения на озерах и водохранилищах Промерные и гидрографические работы	Условия и особенности проведения промерных работ в условиях больших глубин и обширных акваторий. Проведение гидрографической съемки малого или части большого водоема. Определение основных морфометрических характеристик озер и водохранилищ.
<b>P4.T2.</b>	Береговые наблюдения на озерных постах и станциях	Организация наблюдений за уровнем воды. Организационные системы уровнемерных постов с учетом положения осей равновесия. Наблюдения за температурой воды у берега, развитием ледовых явлений, толщиной льда и высотой снега на льду. Комплекс метеорологических наблюдений.
<b>P4.T3.</b>	Наблюдения на акватории водоема	Наблюдения на рейдовой вертикали, гидрологическом разрезе, термическом профиле. Наблюдения на продольном гидрологическом разрезе, синхронные гидрологические и гидрохимические съемки. Приборы и методика измерения температуры воды по глубине, скорости и направлению течений на горизонтах, прозрачность и цвет воды.
<b>P4.T4.</b>	Наблюдения за ветровым волнением и переформирование берегов	Выбор места волномерного пункта, состав и сроки наблюдения; волномерные вехи и наблюдения с их помощью; волномеры и самописцы волнения для наблюдений в береговой зоне; наблюдения за волнением в открытой акватории. Специальные наблюдения на геоморфологических профилях за переформированием берегов, заилением и занесением чаши водохранилищ.
<b>P4.T5.</b>	Учет стока на гидроузлах и водозаборах	Гидрометрические работы на зарегулированных реках (измерение расходов воды на входных гидростворах и в нижнем бьефе гидроузлов). Составляющие стока воды на гидро-узлах; определение расхода воды через турбины гидроэлектростанций, через водопропускные отверстия плотины; определение неэнергетических составляющих общего расхода воды через гидроузел; определение расхода и учет стока воды на самотечных водозаборах.
<b>P5.T1.</b>	Техника безопасности при выполнении гидрометрических работ Основные положения по технике безопасности	Инструктаж по технике безопасности, правила пользования индивидуальными спасательными и защитными средствами. Оказание первой помощи при отморожении, переохлаждении, травмировании, а также пострадавшим на воде.
<b>P5.T2.</b>	Правила поведения на воде	Правила движения моторных и гребных судов на судоходных, несудоходных и неизученных реках. Знаки судоходной обстановки; судовые сигнальные огни, звуковые сигналы. Правила работы с гидрометрическими мостков и лодок. Необходимое оборудование для оказания помощи на воде. Правила техники безопасности при гидрометрических измерениях с плавсредств при наличии ездовых тросов, а также в случае свободно перемещающихся лодок, катеров, понтонов.

		Особенности работы с плавсредств на якоре. Приемы и правила спасения утопающих.
<b>Р5.Т3.</b>	Работы в зимний период	Правила техники безопасности при производстве снегомерных съемок в горах и таежной местности. Техника безопасности при работах во время ледохода, в районе заторов, зажоров, в период ледостава. Правила обследования прочности льда. Оказание помощи провалившемуся под лед.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-2 - Способен понимать, излагать и критически анализировать числовую и картографическую гидрометеорологическую информацию при выполнении расчетов по тематике проводимых работ	П-1 - Владеть практическими приемами гидрологических и климатических расчетов

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Гидрометрия

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Гидравлика, гидрология, гидрометрия : учебное пособие. 1. Общие законы; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596063> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Карасев, И. Ф., Васильев, А. В., Субботина, Е. С.; Гидрометрия : Учебник для вузов.; Гидрометеоздат, Ленинград; 1991 (6 экз.)

2. Субботин, А. С.; Гидрометрические сооружения : Учеб. пособие для вузов по спец. "Гидрология суши"; Гидрометеоздат, Ленинград; 1989 (30 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Клименко Д.Е. Методы и средства гидрометеорологических измерений: учебное пособие – Екатеринбург, 2021. ЭИ: URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100287>

База данных расходов воды рек Северного ледовитого океана. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных расходов воды бассейна Волги. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных по действующей сети Росгидромета. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/>

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Гидрометрия**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Водно-технические изыскания**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Клименко Дмитрий Евгеньевич	кандидат географических наук, доцент	Доцент	Департамент наук о Земле и космосе

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Клименко Дмитрий Евгеньевич, Доцент, Департамент наук о Земле и космосе

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1.T1.	Организация изысканий. Структура изысканий, основные подразделения проектно-исследовательских организаций	<p>Рассматриваются основные структурные подразделения в головных проектно-исследовательских организациях: отдел изысканий – его роль в организации и руководстве различными видами изысканий, необходимых для составления проектов крупных водохозяйственных мероприятий и объектов гидротехнического строительства. Структура организации отдела изысканий (подотделы, секторы, бюро) в зависимости от объемов и видов изысканий. Основные секторы отдела изысканий: общетехнический, планово-финансовый, центральных лабораторий и др.</p> <p>Функциональные особенности секторов. Назначение и организация полевых подразделений отдела изысканий (как по видам изысканий, так и по объектам и территориям) – экспедиции, партии, отряды.</p> <p>Специализированные изыскания, выполняемые ведомственными производственными и проектными организациями на местах (в областях, краях), тресты инженерных изысканий. Особенности постановки гидрологических исследований в научных учреждениях (ГГИ, ГГО и др.)</p>
P1.T2.	Связь водно-технических изысканий с проектированием и строительством	<p>Обосновывается необходимость в стадийности выполнения изысканий и проектировании в зависимости от сложности решаемых задач. Рассматриваются основные стадии изысканий и проектирования: технико-экономическое обоснование (ТЭО)</p>

		<p>– начальная стадия изысканий для проектирования крупных гидроузлов, решение водохозяйственных проблем (комплексного освоения реки или большого водохранилища) крупных водозаборов; мостовых переходов и т.п. основное содержание ТЭО – экономическая целесообразность, хозяйственная необходимость и техническая возможность строительства. Стадия «Технический проект». Особенность этой стадии – проработка различных вариантов положения створов, трасс, местоположения объектов изысканий. На стадии технического проекта определяется стоимость и выбор наиболее экономически целесообразного варианта. Стадия «Рабочие чертежи» - завершающая стадия изысканий и проектирования: увязка строительных конструкций с оборудованием, вынос основных и вспомогательных объектов проектирования «в натуру».</p> <p>Особенности одностадийного проектирования – «технорабочий проект» (технический проект, совмещенный с рабочими чертежами). Возможность его применения в зависимости от значимости и сложности воздействия (по типовым проектам) объекта.</p> <p>Для каждой стадии проектирования рассматриваются номенклатура, объем и детальность проводимых изысканий: от рекогносцировочных до детальных предпостроечных. Разбирается специфика эксплуатационных изысканий, проводимых по окончании строительства, а также для прогнозной оценки последствий строительства объекта.</p>
<p><b>P1.Т3.</b></p>	<p>Основные документы для производства изысканий</p>	<p>Рассматриваются назначение и содержание основных документов, необходимых для производства изысканий.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техническое задание (конкретизация целей и задач) изысканий, их продолжительность, основные и промежуточные сроки выдачи отчетной документации.</li> <li>2. Программа изысканий (подробный разбор основных ее положений).</li> <li>3. Проект производства полевых работ – отмечается значимость и подробность проработки каждого из разделов Проекта. Указывается на связь между основными пунктами Техзадания, Программы и Проекта производства полевых работ. Особое внимание обращается на необходимость учета местных природных условий и специфику проектируемого объекта. В соответствии с этим разрабатывается план мероприятий по обеспечению техники безопасности экспедиционных работ. На основании Программы и Проекта составляется календарный план выполнения полевых и камеральных работ.</li> </ol> <p>Рассматривается схема составления финансовой сметы изыскательских работ (учет объемов работ, территориальных коэффициентов, используемых методов, приборов, оборудования, существующих расценок).</p>

		<p>Проведение согласования Программы работ с заказчиком, региональными управлениями Росгидромета, ГУГК, местными органами администрации</p>
<b>P1.T4.</b>	Основные этапы работ	<p>Рассматривается последовательность проведения организационных, полевых и камеральных работ. Отмечается значимость всех этапов работ по сбору, изучению и анализу материалов по объекту или району изысканий. Разбирается специфика проведения многолетних (стационарных) исследований. Особое внимание обращается на необходимость выполнения всех видов работ в соответствии с инструкциями, методическими указаниями, наставлениями, СНиПами. Дается характеристика основных справочных материалов (ОГХ, Ресурсы поверхностных вод, Кадастры, гидрологические ежегодники и др.).</p> <p>В заключении темы рассматриваются особенности проведения контроля, инспектирования и правил приемки материалов изысканий</p>
<b>P1.T5.</b>	Составление рабочей программы изысканий для проектирования прокладки трубопровода (практическое занятие)	<p>При работе над рефератом студенты должны использовать как основные положения учебника А.В. Васильева, С.В. Шмидта «Водно-технические изыскания» (1987), так и соответствующие параграфы Наставлений, Руководств, Инструкций (рекомендуемая литература приводится в конце каждого раздела). Для сбора исходной информации по объекту изысканий необходимо привлекать картографический материал (Региональный атлас Пермской области), справочные материалы: ОГХ, 1975; Гидрологическая изученность, Ресурсы поверхностных вод, 1973; Гидрологические ежегодники (1936-1982).</p> <p>Реферат должен состоять из основной части – текстовая часть Рабочей программы и приложения – Календарный план проведения работ и Смета на изыскательские работы. Приложение выполняется на отдельных листах. Общий объем реферата – 6-8 страниц компьютерного текста.</p> <p>При составлении всех разделов Программы следует обращать особое внимание на четкую формулировку и рубрикацию ее разделов и пунктов. В пунктах программы помимо наименования работ следует указывать: число промерных линий, их длину, количество створов, поперечников, вертикалей, класс нивелирования и т.п.</p> <p>Реферат должен включать несколько последовательно разрабатываемых разделов: предварительные работы, полевые работы, камеральные окончательные работы.</p> <p>Предварительные работы должны подразделяться на: 1) предварительные камеральные и 2) организационные работы.</p> <p>1) Предварительные камеральные работы включают составление по картографическим, литературным и справочным источникам описания участка изысканий и его изученность.</p> <p>Рекомендуемая последовательность работы над этим разделом Программы: на топографической карте определяются</p>

предварительно границы участка изысканий (пять километров выше и ниже от створа поста р. Сылва – с. Подкаменное). Используя нагрузку карты, а также описание местоположения поста (ОГХ, Изученность..., Гидрологический ежегодник) следует определить форму поперечного сечения долины, глубину ее вреза, форму и крутизну склонов, ширину и характер поймы, извилистость русла, русловые образования.

По литературным и справочным источникам собирается материал по водному и ледовому режимам, скоростям течения, донным отложениям, продольный профиль реки, затопляемость поймы по высоте и площади; крайне желательно собрать сведения о геологическом строении русла и поймы до базального горизонта (соотношение состава и мощности пойменной и русловой фаций аллювия и их распределение по площади пойменного массива). С этой целью необходимо использовать данные бурения, описание обнажений, расчисток и шурфов, а также геологические и почвенные карты.

Характеристика пункта гидрологических наблюдений должна включать: время действия поста и гидроствора, отметки имеющихся реперов, наличие уклонных постов, номенклатуру и продолжительность наблюдений.

На основании собранного материала следует выполнить гидроморфологический анализ и составить Описание участка р. Сылва – с. Подкаменное – краткую морфолого-гидрографическую характеристику. Подробность изложения будет определяться полнотой материалов, помещенных в справочных пособиях и нагрузкой на топокарте района изысканий.

2) Определяется перечень основных мероприятий при проведении организационных работ. Учитывая, что предстоящие полевые работы будут включать топогеодезические и гидрометрические работы, рекомендуется составить необходимый для их выполнения список приборов и оборудования. Исходя из их количества следует провести расчет времени и исполнителей для их поверки. В последнем случае рекомендуется исходить из положений «Сборника норм времени на гидрологические и топографические работы на реках» (1970).

Раздел «Полевые работы» должен включать: рекогносцировочное обследование участка изысканий, топогеодезические работы, гидрометрические работы. При этом учитывая, что этот раздел посвящен именно полевым работам, требуется максимально использовать уже собранную ранее информацию по конфигурации и размерам русла, рельефу поймы, их основным морфометрическим показателям. Кроме того, при разработке отдельных пунктов раздела полностью включить всю требуемую при изысканиях номенклатуру наблюдений и измерений.

Рекогносцировочное обследование русла и поймы на участке перехода. Основная цель рекогносцировочного обследования – уточнение границ района изысканий, а также выявление особенностей рельефа и гидрографии территории.

Обследование рекомендуется проводить по продольным и поперечным маршрутам. Их схема намечается на карте. В ходе маршрутных обследований выявляются особенности морфологии элементов рельефа поймы, ее пересеченность, пойменные образования (прирусловые валы, гривы, межгрунтовые понижения, старицы, староречия). Основные элементы рельефа фиксируются на рабочей карте приемами полуинструментальной съемки. Отдельным пунктом в этом разделе следует выделить нахождение на местности (отыскание) и закрепление кольями следов затопления поймы (метки уровней высоких вод - УВВ). Их должно быть пройдено не менее 5 по каждому берегу. Согласно правил (СНиП 11-02-96) рекогносцировочное обследование выполняется в границах 10В (В – ширина при рабочем уровне) вверх и вниз по течению от створа перехода. Наряду с полевым обследованием в Программу вставляется пункт по сбору Опросных данных.

Производство топогеодезических работ.

Начинать этот раздел Программы рекомендуется с создания, т.е. проложения и закрепления на местности плановой и высотной основы для съемки участка изысканий. В состав работ должны быть включены: определение направления (по незатопленным отметкам), вешение, измерение длин сторон (в прямом и обратном направлении с точностью 1 :2000), закладка грунтовых реперов на концах магистрали и в вершинах углов ее поворотов. Положение висячих ходов для съемки ситуации. Выполнение нивелировочных работ на магистрали – IV классом.

Технометрическая съемка участка изысканий.

При составлении раздела «Топогеодезические работы» на участке изысканий рекомендуется руководствоваться основными положениями: 1) Инструкция по нивелированию I, II, III, IV классов (М.: Недра, 1974); 2) Инструкция по топографической съемке в масштабах 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000 и 1 : 500 (М.: Недра, 1973).

Раздел «Производство гидрометрических работ».

В перечень работ должны быть включены: организация уровнемерных постов (не менее двух); в районе перехода в выполнение срочных (через 4 часа) наблюдений за уровнем воды. Один пост организуется в створе перехода или в непосредственной близости от него. Определение уклона водной поверхности по урезным кольям и по данным уровнемерных постов; определение отметок уровней ВВ по закрепленным меткам, а также надводной части промерных поперечников. Промерные работы: продольные промеры русла (минимальное число продольников – 5, длина – 250 м вверх и вниз по течению от створа перехода); поперечные промеры русла (5 створов); отбор проб донных отложений и определение крупности (фациального состава) по всей длине промерного участка и в русловых образованиях; работы по определению скорости и направления течений в поверхностным и придонном горизонтах (3 створа – на границах участка и в створе перехода); измерение расхода

		<p>воды основным способом в гидростворе на трассе перехода (22 промерных и 11 скоростных вертикали).</p> <p>При составлении этой части Программы следует руководствоваться соответствующими положениями Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.2. Ч.II. Л., 1975; Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.6. Ч.I. Л., 1978.</p> <p>Окончательные камеральные работы.</p> <p>В этом разделе Программы указывается перечень и последовательность выполнения всех (расчетных и графических) камеральных работ. Основные рекомендации по их выполнению изложены в соответствующих разделах Наставлений гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.6. Ч.I. Л., 1978, Пособия по определению расчетных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометеоиздат,</p> <p>На основании Рабочей программы следует составить календарный план работ (по всем разделам программы). Руководством для его составления являются номенклатура и объем работ, включенных в Программу, а также Сборник норм времени на выполнение... Календарный план должен быть приложен к Программе.</p> <p>Используя материалы Программы (перечень всех видов работ и их объем), необходимо составить финансовую смету на изыскательские работы. При ее составлении руководствуются Справочником базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-гидрографические работы. Инженерно-гидрометрические изыскания на реках. М., 2000. Смета прилагается к Рабочей программе.</p>
<b>P2.T1.</b>	<p>Топографо-геодезические работы с применением наземных и аэрокосмических методов при водно-технических изысканиях</p> <p>Наземные методы выполнения топогеодезических работ</p>	<p>Рассматривается геодезическая основа изысканий: триангуляция, трилатерация, полигонометрические сети. Дается классификация плановых геодезических сетей России: государственные сети, сети местного значения, съемочные (рабочие) сети. Плановое обоснование (постоянное и временное) геодезических сетей.</p> <p>Высотное обоснование. Государственная нивелирная сеть. Особенности проложения государственных нивелирных ходов при комплексных изысканиях на реках. Классы нивелирования. Особенности нивелирования и требования к нему при различных видах водно-технических изысканий.</p> <p>Репера и мерки-пункты закрепления планово-высотной основы.</p> <p>Основные разновидности топографических съемок: мензурная, тахеометрическая, нивелирная. Использование радио- и светодальномеров. Фототеодолитная съемка; использование ее для стационарных наблюдений за динамикой ледников, берегов водоемов и водотоков.</p>
<b>P2.T2.</b>	Аэрокосмические методы	<p>Рассматриваются аэрометоды: аэровизуальные наблюдения, аэрофотосъемка (цветная, спектральная и инфракрасная). Гидрологическое дешифрирование аэрофотоснимков.</p>

		<p>Изучение по аэрофотоснимкам гидрологических явлений и процессов. Определение аэрогидрометрическими методами уровней и глубин воды, границ затопления пойм, скоростей течений и расходов воды.</p> <p>Виды космической информации (фотографические, телевизионные и сканерные). Оценка возможности их применения в водных исследованиях. Гидрографическое дешифрирование космоснимков.</p> <p>Составление схем по космическим снимкам развития паводков, наледей, русловых процессов.</p>
<b>Р3.Т1.</b>	<p>Гидрологические исследования водных объектов</p> <p>Гидрологические исследования и наблюдения на реках</p>	<p>Основные гидрометрические работы: наблюдения за уровнем воды, определение продольных и поперечных уклонов водной поверхности, измерение расходов воды, взвешенных и влекомых наносов.</p> <p>Промерные работы. Приборы и методы измерения глубин. Плановое координирование промеров: геодезическое, радиогеодезическое, фотогеодезическое. Обработка материалов промерных работ, составление планов русла. Русловые съемки, их виды и систематичность проведения. Специальные исследования и наблюдения на реках. Изучение скоростного поля и структуры потока на перекатах, в излучинах и узлах разветвления русла. Изучение ледового режима: наблюдения за ростом заберегов, внутриводного льда и шуги, ледемерные съемки, наблюдения за полыньями и наледями, леодоходом и заторами льда. Наблюдения за прозрачностью и цветом воды.</p>
<b>Р3.Т2.</b>	<p>Гидрологические исследования и наблюдения на озерах и водохранилищах</p>	<p>Особенности проведения промерных работ в условиях больших акваторий и глубин. Комплекс береговых наблюдений. Наблюдения на рейдовой вертикали, гидрологическом разрезе, термическом профиле. Суточные станции, гидрологические и гидрохимические съемки. Наблюдения за волнением и течениями (в прибрежной зоне и судовые). Наблюдения за переформированием берегов водохранилищ. Специальные изыскания в зонах переменного подпора на водохранилищах.</p>
<b>Р3.Т3.</b>	<p>Исследования устьев рек</p>	<p>Гидрологические работы на устьевом участке (в дельте). Изучение распределения стока воды по рукавам, формы уровенной поверхности и распределения скоростей течения при нагонах и приливах, в зависимости от фазы водного режима на реке.</p> <p>Наблюдения на устьевом взморье: береговые гидрометеорологические наблюдения; рейдовые и многосуточные станции, гидрологические разрезы и съемки. Изучение режима уровня при приливах и нагонах. Наблюдения за наносами и растеканием речных струй. Особенности проведения промерных работ на устьевом баре.</p> <p>Исследование гидрохимического режима в устье реки (проникновение морских вод в дельтовые рукава и распространение распресненных вод на устьевом взморье).</p>

<b>Р3.Т4.</b>	Гидрологические исследования болот	Определение типа и основных микроландшафтов, мощности и свойств торфяной залежи, уклонов, естественной дренированности, площадей водосборов болотной гидросети. Обследование больших водотоков и выяснение гидрогеологических условий вблизи болот и болотных речек. Стационарное и маршрутное изучение болот.
<b>Р3.Т5.</b>	Изучение снежного покрова	Стационарные наблюдения за характеристиками снежного покрова (степень покрытия, характер залегания, высота и плотность снега, его структура). Ландшафтные снегомерные съемки (полевой и лесной ландшафтные маршруты, съемка в оврагах и балках). Контрольные снегомерные съемки. Авиаразведка снежного покрова.
<b>Р3.Т6.</b>	Изучение ледников	Гидрологические наблюдения для изучения стока талых ледниковых вод и речного стока из ледникового бассейна. Организация и измерение расходов воды на стоковых площадках и временных гидрометрических створах в разных частях ледника. Гидрометрические створы на речных участках ниже конца ледника.
<b>Р4.Т1.</b>	Изучение гидрологических явлений и процессов Русловые исследования	<p>Экспедиционные и стационарные работы. Регулярные русловые изыскания на судоходных реках. Промерные работы и гидрометрические измерения в составе русловых исследований (составление планов русла в изобатах, измерение скорости и направления течений, расходов воды и наносов, изучение структуры потока на характерных формах русла, нивелировка продольного профиля водной поверхности, уровнемерные наблюдения).</p> <p>Изучение руслообразующих наносов на реках с песчаным, песчано-галечным и галечно-валунным руслом. Методика грунтовой съемки. Составление карт распределения донных наносов.</p> <p>Маршрутное обследование поймы и берегов. Определение условий затопления поймы и особенностей движения по ней потоков половодья. Составление карт русловых процессов разных масштабов.</p> <p>Русловой анализ. Определение сезонных и многолетних деформаций русла. Сопоставление планов русла, перекатов и перекатных участков. Построение графиков связи глубин и уровней. Обоснование прогноза русловых переформирований.</p>
<b>Р4.Т2.</b>	Изучение селевых потоков	Оценка селепроявлений и селевой опасности для хозяйственных объектов. Обследование селевых водосборов, селевых русел и конусов выноса. Определение характеристик селей (расходов, скоростей, глубины и площади поперечного сечения, средней плотности селевого потока и т.д.) по оставленным ими следам, определение физико-механических свойств почв и грунтов селевых отложений, фитоиндикация возраста селевых отложений.
<b>Р4.Т3.</b>	Изучение наледей	Съемка границ распространения наледи, мест выхода воды на поверхность льда. Измерение мощности нарастающего льда и наблюдения за его деформациями; измерение расходов воды на

		поверхности наледи. Оценка и учет влияния наледей и их динамики на природную среду и хозяйственную деятельность.
<b>P5.T1.</b>	Не гидрологические виды изысканий при исследовании водных объектов Метеорологические наблюдения	Задачи и состав метеорологических наблюдений на побережье и акватории водоемов и водотоков.  Различия в объеме требуемой метеорологической информации для различных стадий изысканий (ТЭО, схема комплексного освоения реки, технический проект). Организация стационарных метеонаблюдений по программе метеостанции III разряда. Подбор станции-аналога.  Назначение и методика выполнения микроклиматических наблюдений (стационарных и маршрутных). Судовые метеорологические наблюдения.
<b>P5.T2.</b>	Инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания	Задачи геологических и гидрогеологических исследований и их организация при комплексных исследованиях рек.  Геологические разрезы и съемки. Применение геофизических методов для характеристики геологического строения речных долин, пойм и русел. Гидрогеологические съемки, наблюдения за режимом подземных вод. Инженерно-геологические работы при русловых исследованиях.
<b>P5.T3.</b>	Геоморфологические исследования	Взаимосвязь геоморфологических и гидрологических работ. Геоморфологическое обследование речной долины и поймы. Составление геоморфологических разрезов, схем и карт. Использование материалов геоморфологической съемки при русловых изысканиях.
<b>P5.T4.</b>	Гидрохимические наблюдения и исследования	Объем и состав гидрохимических наблюдений по стадиям проектирования в разные фазы водного режима. Задачи гидрохимических наблюдений при разработке природоохранных мер.
<b>P5.T5.</b>	Гидробиологические и стационарные исследования	Состав наблюдений для обоснования прогноза гидробиологического режима проектируемой водохозяйственной системы. Ихтиологические исследования и их значение для различных видов хозяйственного использования рек. Санитарно-гигиенические исследования при проектировании водохозяйственных систем, использование рек как источников водоснабжения и в рекреационных целях
<b>P5.T6.</b>	Почвенные и геоботанические исследования	Выполнение маршрутных съемок, почвенных разрезов; составление почвенных, флористических и геоботанических карт. Определение влияния подтопления берегов водохранилищ на динамику почвенного и растительного покрова побережий
<b>P5.T7.</b>	Экологические исследования	Определение оптимального варианта использования водных ресурсов, технико-экономического обоснования вариантов регулирования стока и речных русел, берегоукрепительных сооружений, переходов через реки и т.д
<b>P6.T1.</b>	Изыскания для различных отраслей хозяйства и видов использования	Гидрологические работы в период строительства гидроузла; обеспечение информацией по пропуску через фронт строительства паводочных расходов и льда. Гидрологические работы при перекрытии прорана в теле плотины: наблюдения

	рек и водоемов Комплексные исследования рек и водоемов	за перераспределением расходов воды, изменением уровня в котловине, деформациями дна в районе перекрытия, определение приточных расходов, наблюдения за распространением кривой подпора.  Специальные работы на водохранилище после ввода в эксплуатацию; озерные станции и посты. Специальные работы в нижних бьефах и их задачи: наблюдения за разливами ниже водосбросных сооружений, прохождением волн попусков, изменением отметок дна и уровней воды.
<b>Р6.Т2.</b>	Изыскания для водного транспорта. Классификация внутренних водных путей и их габариты. Задачи и организация работ изыскательских русловых партий	Виды русловых съемок (предварительные, повторные, контрольные). Специальные съемки и работы; составление укрупненных планов землечерпательных прорезей и выправительных сооружений; определение эксплуатационных характеристик судового хода; обследование состояния плеса; анализ русловых переформирований и паспорт переката. Составление и корректура лоцманских карт, маршрутников и лоцийных описаний
<b>Р6.Т3.</b>	Изыскания для водных мелиораций	Гидрологические исследования для разработки проектов орошения и при эксплуатации оросительных систем. Состав и задачи гидрологических изысканий для обводнения и водоснабжения. Виды работ, связанные с осушением территории.
<b>Р6.Т4.</b>	Изыскания для мостовых переходов	Камеральное трассирование мостового перехода по различным вариантам. Рекогносцировочные обследования возможных трасс перехода. Комплекс топографических, геологических и гидрологических работ по выбранному варианту перехода. Определение отметки ВИУ воды. Изучение гидрологического режима пойм в районе мостового перехода. Выявление особенностей руслового процесса и ледового режима по трассе перехода. Особенности изысканий при трассировании дороги по долине реки и в местах прижимов (определение отметок насыпей, продольных и поперечных уклонов водной поверхности, размывающих скоростей течений, трасс движения льдин и судов на участках прижима).
<b>Р6.Т5.</b>	Изыскания на участках трубопроводов и линий электропередач через водные преграды	Типизация водотоков по условиям переходов. Определение номенклатуры и объема гидрологической информации для обоснования проектов перехода; исследование русловых деформаций, зимнего режима рек, наличие многолетних мерзлотных пород
<b>Р7.Т1.</b>	Техника безопасности при производстве вводно-технических изысканий	Основные сведения о правилах плавания по рекам,  Судоходная инспекция – основной контролирующий орган за безопасностью плавания по внутренним судоходным путям. Судоходная обстановка – ее озерам и водохранилищам России  назначение и подразделение на береговую (стационарную) и плавучую (сезонную). Сигнализация на внутренних судоходных путях. Подбор рабочего судна и правила его эксплуатации. Обеспечение безопасности при производстве гидрологических работ.

<b>Р7.Т2.</b>	Обеспечение безопасности изыскательских работ зимой, в горах (в селе- и лавиноопасных районах).	Инструктаж по технике безопасности перед каждым выходом на ледовый или горный маршрут, проверка наличия и состояния спасательного снаряжения и оборудования.
---------------	---	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-5 - Способен осуществлять гидрометеорологическое обеспечение отраслей экономики и гидрометеорологическую экспертизу при строительном проектировании	З-2 - Демонстрировать знания в области оценки качества и эффективности прогностического гидрометеорологического обслуживания отраслей экономики

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Водно-технические изыскания

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Андреев, О. В.; Проектирование мостовых переходов : практическое пособие.; Транспорт, Москва; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614924> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Андреев, О. В.; Проектирование мостовых переходов : Учеб. пособие для вузов.; Транспорт, Москва; 1980 (5 экз.)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Клименко Д.Е. Методы и средства гидрометеорологических измерений: учебное пособие – Екатеринбург, 2021. ЭИ: URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100287>

База данных расходов воды рек Северного ледовитого океана. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных расходов воды бассейна Волги. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных по действующей сети Росгидромета. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/>

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Водно-технические изыскания**

#### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Гидрофизика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Клименко Дмитрий Евгеньевич	кандидат географических наук, доцент	Доцент	Департамент наук о Земле и космосе

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Клименко Дмитрий Евгеньевич, Доцент, Департамент наук о Земле и космосе

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1.T1	Вводная часть Основные определения. История развития	Роль гидрофизики в изучении гидрологических явлений и процессов, проведении инженерно-гидрологических расчетов и решении экологических проблем. Место и роль гидрофизики в системе наук. Классификация гидрофизических процессов. Методы исследований. Этапы развития научных идей в области гидрофизики.
P2.T1.	Структура воды и ее физические свойства Физические свойства воды. Общие сведения	Диаграмма состояния воды. Тройная точка. Фазовые переходы, кривые испарения-конденсации, кристаллизации-плавления, сублимации-возгонки.
P2.T2.	Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях. Диаграмма состояний воды. Фазовая диаграмма. Аномалии воды	Особенности воды как физического тела. Виды воды, фазовые состояния воды, аномалии физических свойств. Строение молекулы воды и внутримолекулярные связи. Гипотезы, объясняющие структуру воды и особенности физических свойств. Кристаллическая структура воды. Водородные связи. Диаграмма состояния воды. Тройная точка. Фазовые переходы, кривые испарения-конденсации, кристаллизации-плавления, сублимации-возгонки.

<b>P2.T3.</b>	Молекулярное строение. Схема взаимодействия молекул. Структура молекулы воды	Рассматривается молекулярное строение воды, определяющее вид и свойства воды. Существующая схема взаимодействия молекул и структура молекулы воды
<b>P3.T1.</b>	Процессы теплообмена и гидротермика Основные положения теплообмена	Температурное поле. Тепловой поток, теплосодержание, градиент температуры. Способы передачи тепла - молекулярная теплопроводность, турбулентный теплообмен, излучение (солнечная радиация). Закономерности передачи тепла. Закон Фурье. Закон Ньютона. Закон Стефана Больцмана. Уравнение теплового баланса водоёма, его составляющие и методы их определения. Дифференциальные уравнения теплопроводности Фурье-Лапласа. Применение дифуравнения Фурье-Лапласа для определения составляющих. Условия однозначности. Виды граничных условий. Критерии подобия тепловых процессов.
<b>P3.T2.</b>	Гидротермика	Методы расчета температуры воды в водных объектах разных типов для стационарного и нестационарного температурного поля. Гидротермические исследования и расчеты при проектировании гидротехнических сооружений. Математическое и тепловое моделирование.
<b>P3.T3.</b>	Практическая работа №1 "Расчет теплосодержания водоема"	Расчет теплосодержания
<b>P3.T4.</b>	Практическая работа №2 "Расчет испарения с поверхности водоема"	Расчет испарения с поверхности водоема
<b>P4.T1.</b>	Ледотермические процессы Ледотермические процессы	Механизм ледообразования. Гипотезы структуры льда. Образование внутриводного льда. Влияние минерализации на замерзание воды и таяние льда. Полиморфизм льда. Свойства полиморфных видов льда. Классификации льда и снега. Испарение и его механизм. Механизм сублимации и возгонки. Свойства воды и льда, их зависимость от температуры, давления, минерализации. Вязкость воды. Термодинамические свойства воды и льда. Механические свойства льда.
<b>P4.T2.</b>	Практическая работа №3 "Расчет средней месячной температуры поверхности воды в водоеме"	Расчет средней месячной температуры поверхности воды в водоеме за теплый период
<b>P4.T3.</b>	Практическая работа №4 "Расчет толщины льда"	Расчет толщины льда
<b>P5.T1.</b>	Процессы тепло- и влагообмена. Волнение Волнение	Элементы волн. Теории волнения. Формальные теории волнения глубокой и мелкой воды. Основные уравнения и методы расчета волновых характеристик. Теория развития волнения. Энергия волнения, уравнение баланса волновой энергии. Спектральная теория волнения. Процессы волнения в

		природных водоёмах. Стадии волнения. Трансформация волн у побережий. Методы расчета элементов волн.
<b>Р5.Т2.</b>	Практическая работа №5 "Расчет параметров ветровых волн"	Расчет параметров ветровых волн
<b>Р6.Т1.</b>	Течения	Классификация течений. Теории течений, возникновение течений и их развитие. Типы течений в ограниченных водоёмах.  Скорость и направление градиентных и ветровых течений; глубина трения. Плотностные течения. Суммарные течения. Циркуляционные течения в водоёмах суши. Волновые течения. Методы расчета характеристик течений. Моделирование течений.
<b>Р6.Т2.</b>	Особенности течений в искусственных водоемах	Оценка возможностей гидрофизических методов в решении проблем гидрологии и экологии. Задачи развития гидрофизических исследований. Современные научные проблемы гидрофизики, её прикладное значение и перспективы практического использования.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен владеть методами производства полевых инструментальных измерений метеорологических характеристик атмосферы и гидрологических характеристик водных объектов, выполнять их обработку	З-1 - Формулировать теоретические принципы и описывать техническое исполнение методов гидрометеорологических измерений

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Гидрофизика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Букреев, В. И., Спирина, И. Э; Физическое моделирование водных потоков (введение в способы

измерения гидрофизических величин и визуализации движения жидкости) : учебное пособие.; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, Новосибирск; 2008; <http://www.iprbookshop.ru/68823.html> (Электронное издание)

2. Винников, С. Д.; Физика вод суши : учебник.; Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/17976.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Алексеевский, Н. И.; Гидрофизика : учебник для вузов.; Academia, Москва; 2006 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Клименко Д.Е. Методы и средства гидрометеорологических измерений: учебное пособие – Екатеринбург, 2021. ЭИ: URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100287>

База данных расходов воды рек Северного ледовитого океана. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных расходов воды бассейна Волги. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных по действующей сети Росгидромета. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/>

Государственный водный реестр. URL: <https://textual.ru/>

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Гидрофизика**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Динамика потоков и русловые процессы**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Клименко Дмитрий Евгеньевич	кандидат географических наук, доцент	Доцент	Департамент наук о Земле и космосе

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Клименко Дмитрий Евгеньевич, Доцент, Департамент наук о Земле и космосе

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1.T1.	Динамика потоков Плоский поток ламинарного режима	Предмет ДРП, ее место и роль среди других наук. Цели и задачи науки. Объект и предмет изучения. История развития науки. Структура ДРП и основные понятия. Методы теоретического анализа. Ламинарный режим движения жидкости. Основные отличия ламинарного движения жидкости. Определение поля скоростей и напряжений ламинарного режима. Обоснование коэффициента сопротивления для данного режима движения воды.
P1.T2.	Расчет поля скоростей и напряжений плоского ламинарного потока	Практическая работа
P1.T3.	Турбулентный режим движения жидкости в русловом потоке	Турбулентный режим движения жидкости в условиях основных сопротивлений. Определение турбулентного потока. Свойства турбулентного движения. Перемещение вихревых масс в потоке. Пульсации скоростей. Основное уравнение турбулентного движения. Структура методов изучения турбулентного движения. Статистическая и полуэмпирическая теории турбулентности - исследуемые параметры, необходимые условия-допущения.
P1.T4.	Гидромеханическая теория турбулентности. Основные уравнения для вихря и элементарного объема.	Гидромеханическая теория турбулентности - внешние и внутренние задачи. Анализ движения вихря. Характеристики вихря и элементарного объема. Поле скоростей и напряжений

	Аппроксимация логарифмического поля скоростей.	плоского турбулентного потока. Аппроксимация логарифмического поля скоростей.
<b>P1.T5.</b>	Расчет поля скоростей и напряжений плоского турбулентного потока	Практическая работа
<b>P1.T6.</b>	Пристенный слой турбулентного потока. Кинематическая структура вихревого потока	Пристенный слой турбулентного потока. Характеристики пристенного слоя. Скорость на его границе. Вывод системы уравнений Громеко-Лемба. Определение подъемной силы и начальной скорости вихреотделения.
<b>P1.T7.</b>	Прямолинейный поток.	Прямолинейный поток. Поток с прямоугольным сечением. Поле скоростей и напряжений непространственного потока. Пространственный поток. Речной поток с естественным сечением. Геометрические характеристики естественных сечений. Приведение естественных сечений к кривым обеспеченности глубин. Показатель степени русла. Поле скоростей приведенного сечения. Учет особенностей естественных русел - наличие поймы, ледяного покрова.
<b>P2.T1.</b>	Теория элементарного изгиба. Дополнительные сопротивления русловых потоков  Элементарный изгиб потока в недеформируемом русле. Теория изгиба.	Элементарный изгиб потока в недеформируемом русле  Теории изгиба. Поле скоростей изгиба. Продольная скорость. Поперечная скорость смещения.  Циркуляционная скорость.
<b>P2.T2.</b>	Элементарный изгиб потока в деформируемом русле. Дополнительные сопротивления русловых потоков	Анализ поведения потока на элементарном изгибе потока в деформируемом русле. Определение и виды дополнительных сопротивлений. Сопротивления отдельных выступов. Массивные выступы. Донные гряды.  Сопротивления изгибов. Сопротивления растительности
<b>P3.T1.</b>	Динамика потока наносов  Характеристики наносов. Транспортирующая способность потоков	Определение и виды наносов. Механические и гидравлические характеристики. Гидравлическая крупность наносов. Критические скорости перемещения наносов.  Транспортирующая способность потоков. Уравнение транспорта и его аппроксимация. Влияние характеристик потока и наносов на транспорт наносов. Расход наносов в поперечном сечении руслового потока.
<b>P3.T2.</b>	Явление небаланса. Режим перемещения наносов	Явление небаланса в русле и способы его компенсации. Режимы перемещения наносов. Условия изменения режима. Транспорт наносов при различных режимах перемещения. Классификация наносов по особенностям их транспорта.
<b>P4.T1.</b>	Русловой процесс	Определение состояния изученности теории руслового процесса. Практическое значение теории. Краткая история

	Изученность теории руслового процесса	<p>развития теории русловых процессов. Методы изучения. Основные направления в изучении руслового процесса. Основные направления в изучении руслового процесса. Геоморфологические исследования.</p> <p>Выяснение несоответствия размеров долин и протекающих по ним современных речных потоков. Выяснение процесса образования надпойменных террас. Выявление влияния на деформации речного русла тектонических движений.</p> <p>Гидродинамические исследования. Установление количественных высотных деформаций. Верхний и нижний бьефы водохранилищ. Оценка степени устойчивости русла. Гидроморфологические исследования.</p> <p>Изучение форм проявления руслового процесса и закономерностей их образования и развития. Установление гидроморфологических зависимостей. Особенности руслового процесса как проявления морфологического строения русла.</p> <p>Факторы руслового процесса. Характер руслового процесса. Влияние природных условий бассейна. Транспорт наносов. Особенности эрозионных и аккумулятивных процессов. Движение наносов в различных звеньях гидрографической цепи.</p>
<b>Р4.Т2.</b>	Типизация пойменно-руслового процесса	<p>Основные формы руслового процесса.</p> <p>Классификация форм. Гряды. Побочни. Меандры. Поймы. Острова. Типизация пойменно-руслового процесса. Ленточно-грядовый тип. Побочневый тип. Ограниченное, свободное, незавершенное меандрирование. Пойменная многоруканность.</p>
<b>Р4.Т3.</b>	Гидроморфологический анализ	Содержание и этапы работ. Гидроморфологические зависимости. Практическое использование гидроморфологического анализа.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-4 - Способен осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку для краткосрочного и долгосрочного гидрологического и	У-1 - Выбирать методы прогнозов, оценивать их эффективность для различных потребителей

			метеорологическог о мониторинга и прогнозирования	
--	--	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Динамика потоков и русловые процессы

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Айвазян, , О. М.; Основы гидравлики бурных потоков; Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика, Москва, Ижевск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/91973.html> (Электронное издание)
2. Барышников, , Н. Б.; Русловые процессы : учебник.; Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург; 2006; <http://www.iprbookshop.ru/17963.html> (Электронное издание)
3. Чалов, , Р. С., Барышников, , Н. Б., Чалов, , Р. С.; Пойма и пойменные процессы : межвузовский сборник.; Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург; 2006; <http://www.iprbookshop.ru/14924.html> (Электронное издание)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Клименко Д.Е. Методы и средства гидрометеорологических измерений: учебное пособие – Екатеринбург, 2021. ЭИ: URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100287>

База данных расходов воды рек Северного ледовитого океана. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных расходов воды бассейна Волги. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных по действующей сети Росгидромета. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/>

Государственный водный реестр. URL: <https://textual.ru/>

<http://www.consultant.ru/> Справочно-правовая система РФ

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni> Банк данных для исследований в рамках наук о Земле

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Динамика потоков и русловые процессы

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
---	----------------------------------	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Речной сток и гидрологические расчеты**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Клименко Дмитрий Евгеньевич	кандидат географических наук, доцент	Доцент	Департамент наук о Земле и космосе

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Клименко Дмитрий Евгеньевич, Доцент, Департамент наук о Земле и космосе

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1.Г1.	Введение Методы анализа характеристик речного стока	<p>Значение гидрологических расчетов для строительного проектирования. Роль гидрологических расчетов в рациональном использовании и охране водных ресурсов. Краткая история и этапы развития дисциплины. Роль гидрологических съездов в развитии гидрологических расчетов. Термины и определения. Основные гидрологические характеристики. Единицы измерения стока. Нормативные документы по определению основных гидрологических характеристик. Теория формирования речного стока</p> <p>Значение физико-географических факторов при изучении условий формирования вод суши в целях расчетов стока Систематизация этих факторов, их классификация по степени влияния на величину и режим речного стока. Климатические факторы, факторы подстилающей поверхности и хозяйственная деятельность. Роль географической зональности и вертикальной поясности распределения климатических факторов в формировании стока. Закономерности увлажнения территорий и распределение твердых и жидких осадков.</p> <p>Статистические параметры рядов и величин стока расчетной вероятности превышения. Распределение Пирсона III тип, распределение Крицкого-Менкеля. Методы моментов, наибольшего правдоподобия, графоаналитическим (квантилей).</p>

<p><b>P1.T2.</b></p>	<p>Современные методы расчета основных гидрологических характеристик при наличии и отсутствии натурных данных</p>	<p>Методы анализа и обобщений</p> <p>Виды и методы анализа, применяемые в гидрологических расчетах. Генетический анализ гидрологических данных. Географо-гидрологический метод, методы гидрологической аналогии и географической интерполяции, методы изохрон стока и водного баланса, гидролого-гидрогеологический метод.</p> <p>Математические методы анализа и обобщений гидрологических характеристик, вероятностно-статистический анализ гидрологических данных и оценка надежности исходной гидрологической информации. Проверка статистических рядов на однородность, случайность, независимость, наличие внутрирядной корреляции. Установление вида статистического распределения гидрологических данных. Методы определения параметров распределения. Оценка ошибок параметров распределения.</p> <p>Анализ многолетних (циклических) колебаний стока. Разностные интегральные кривые. Способы обобщений гидрологических характеристик. Гидрологические карты. Гидрологическое районирование территорий, способы оценки однородности районов. Применение графических и аналитических зависимостей в гидрологических расчетах, типы зависимостей и способы их построения. Методы расчета при наличии данных наблюдений</p> <p>Расчет нормы стока при достаточном периоде гидрометрических наблюдений. Оценка репрезентативности ряда наблюдений. Оценка погрешности расчетов. Способы определения нормы стока при недостаточности гидрометрических данных. Методы расчета при отсутствии данных наблюдений</p> <p>Расчет нормы годового стока при отсутствии гидрометрических данных. Увязка нормы годового стока по длине реки. Учет влияния хозяйственной деятельности на норму годового стока. Определение величины годового стока расчетной обеспеченности при отсутствии данных гидрометрических наблюдений. Использование метода гидрологической аналогии для определения параметров кривых обеспеченности годового стока. Картографирование основных параметров годового стока</p>
<p><b>P2.T1</b></p>	<p>Определение основных расчетных гидрологических характеристик</p> <p>Вычисление ежедневных расходов воды</p>	<p>Рассматриваются методы для вычисления ежедневных расходов воды по связи измеренных расходов с уровнями, скоростями течения и площадью живого сечения.</p>
<p><b>P2.T2</b></p>	<p>Оценка гидрологических рядов на независимость и однородность</p>	<p>Оценка случайности ряда характерных расходов воды с использованием автокорреляционных функций (АКФ). Оценка случайности ряда характерных расходов воды с использованием критерия Вальда-Вольфовица. Оценка однородности выборочных дисперсий. Оценка однородности выборочных средних. Оценка принадлежности двух выборок</p>

		одной генеральной совокупности с использованием критерия типа Колмогорова-Смирнова. Оценка принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности с использованием критерия Уилкоксона-Манна-Уитни. Оценка принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности с использованием критерия Зигеля-Тьюки.
<b>P2.T3</b>	Определение нормы и статистических параметров стока при недостаточности данных наблюдений (периоды совместных наблюдений более 6 лет)	Определение нормы стока по длинным и коротким рядам наблюдений. Выполняется приведение среднего арифметического короткого ряда к норме методом гидрологической аналогии с использованием математического аппарата парной линейной корреляции. Оценивается репрезентативность рядов речного стока.  Расчеты нормы стока, параметров уравнения регрессии, коэффициента парной корреляции, график связи стока расчетной реки и реки-аналога
<b>P2.T4</b>	Определение нормы и коэффициента вариации стока при недостаточности данных наблюдений (периоды совместных наблюдений менее 6 лет)	Определение величины годового стока расчетной обеспеченности при отсутствии данных гидрометрических наблюдений. Использование метода гидрологической аналогии для определения параметров кривых обеспеченности годового стока и коэффициента вариации стока. Картографирование основных параметров годового стока.
<b>P2.T5</b>	Оценка статистических параметров стока по материалам многолетних наблюдений	Способы обобщений гидрологических характеристик. Гидрологические карты. Гидрологическое районирование территорий, способы оценки однородности районов. Применение графических и аналитических зависимостей в гидрологических расчетах, типы зависимостей и способы их построения.
<b>P2.T6</b>	Расчет внутригодового распределения стока	Расчеты годового стока рек различных природных зон. Естественная зарегулированность и внутригодовое распределение речного стока.  Влияние физико-географических факторов и хозяйственной деятельности на сезонное распределение стока. Деление года на периоды и сезоны. Способы расчета внутригодового распределения стока при достаточности данных гидрометрических наблюдений, их недостаточности и отсутствии. Расчет суточного распределения стока. Типы суточных кривых. Коэффициент естественной зарегулированности стока.
<b>P2.T7</b>	Определение максимальных расходов воды весеннего половодья при отсутствии материалов наблюдений	Генетическая теория формирования максимального стока и генетическая формула стока. Редукция максимального стока по площади и во времени.  Способы расчета максимального стока половодий для равнинных и горных рек.
<b>P2.T8</b>	Определение максимальных расходов воды дождевых паводков при отсутствии материалов наблюдений (формулы I, II типов, для	Особенности формирования паводков. Типы расчетных формул (формулы I, II типов, для водосборов площадью более 200 кв.км) для определения максимального стока паводков. Использование математических моделей для расчета максимальных расходов паводков.

	водосборов площадью более 200 кв.км)	
<b>P2.T9</b>	Определение максимальных расходов воды дождевых паводков при отсутствии материалов наблюдений (формулы III типа, для водосборов площадью менее 200 кв.км)	Особенности формирования паводков. Типы расчетных формул (формулы III типа, для водосборов площадью менее 200 кв.км) для определения максимального стока паводков. Использование математических моделей для расчета максимальных расходов паводков.
<b>P2.T10</b>	Определение минимальных расходов воды летне-осенней и зимней межени при отсутствии материалов наблюдений	Принципы выделения периодов низкого стока и обеспеченности его формирования. Определение сроков и продолжительности меженных периодов. Определение расчетных характеристик меженного и минимального стока при достаточности и недостаточности гидрометрических данных. Особенности оценки репрезентативности рядов наблюдений и определения обеспеченных величин низкого стока. Методы расчета низкого стока при отсутствии данных для равнинных и горных рек, а также в зависимости от размеров водосбора. Определение низкого стока в условиях антропогенного влияния. Пересыхание и промерзание рек.
<b>P2.T11</b>	Расчет гидрографов весеннего половодья и дождевых паводков при отсутствии материалов наблюдений	Методы построения гидрографов стока половодий и паводков.
<b>P2.T12</b>	Расчет высших уровней воды различного генезиса на реках	Определение наивысших уровней воды рек по материалам гидрометрических наблюдений. При необходимости определяются поправки на ледовые явления и заторы льда. Дается краткое описание методики определения наивысших уровней при отсутствии данных наблюдений (без расчета). Расчет высших уровней воды расчетной реки вероятностью превышения 1, 2, 5, 10% для случаев наличия и отсутствия материалов наблюдений; выполнить расчет высших уровней воды неизученного озера тех же вероятностей превышения
<b>P2.T13</b>	Учет исторических максимумов в расчетах стока	Оценка однородности экстремального значения. Учет исторического максимума, не входящего в ряд наблюдений. Учет исторического максимума, входящего в ряд наблюдений. Расчет гарантированной поправки
<b>P2.T14</b>	Построение кривых редукции ливневых осадков	Способы построения кривых редукции ливневых осадков

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-4 - Способен осуществлять получение оперативной гидрометеорологической информации и ее первичную обработку для краткосрочного и долгосрочного гидрологического и метеорологического мониторинга и прогнозирования	У-1 - Выбирать методы прогнозов, оценивать их эффективность для различных потребителей

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Речной сток и гидрологические расчеты

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Чеботарев, Н. П.; Сток и гидрологические расчеты; Гидрометеоздат, Москва; 1939; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=132741> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Комлев, А. М.; Закономерности формирования и методы расчетов речного стока; Изд-во Перм. ун-та, Пермь; 2002 (1 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Клименко Д.Е. Методы и средства гидрометеорологических измерений: учебное пособие – Екатеринбург, 2021. ЭИ: URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100287>

База данных расходов воды рек Северного ледовитого океана. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных расходов воды бассейна Волги. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных по действующей сети Росгидромета. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/>

Государственный водный реестр. URL: <https://textual.ru/>

<http://www.consultant.ru/> Справочно-правовая система РФ

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni> Банк данных для исследований в рамках наук о Земле

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Речной сток и гидрологические расчеты

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Не требуется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**БСП Гидрологический практикум**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Клименко Дмитрий Евгеньевич	кандидат географических наук, доцент	Доцент	Департамент наук о Земле и космосе

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Клименко Дмитрий Евгеньевич, Доцент, Департамент наук о Земле и космосе

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Рекогносцировочное обследование участка	Ознакомление с картографическими материалами и материалами по гидрографии реки, размещением действующих постов и знаков геодезической сети; общий осмотр участка реки (долина, пойма, берега, русло); определение основных гидрологических характеристик реки (выявление мест забора, сброса вод, выхода грунтовых вод); опрос местных жителей о характеристиках режима реки (максимальные и минимальные уровни, характер ледохода, половодья и т.д.); фотографирование характерных участков
P2	Высотная привязка реперов станции к государственной сети	Рекогносцировка хода; поиск реперов; вскрытие и закрытие реперов; поверка нивелира и нивелирных реек; геометрическое нивелирование IV класса; записи и вычисления в полевом журнале
P3	Нивелирование водомерных постов	Поверка нивелира и реек; нивелирование свай основного и уклонного постов, уровня воды; обработка журнала КГ-64; вычисление приводок свай
P4	Нивелирование мгновенного уклона водной поверхности и уклона водной поверхности при УВВ	Забивка урезных кольев в подготовленных ковшах; поверка нивелира и нивелирных реек; измерение расстояний между кольями; геометрическое нивелирование кольев IV класса; записи и вычисления в полевом журнале
P5	Нивелирование морфоствора долины р. Чусовая	Морфологическое обследование элементов русла, поймы и долины; поверка нивелира и нивелирных реек; измерение расстояний между нивелируемыми точками; геометрическое нивелирование кольев IV класса; записи и вычисления в

		полевом журнале; описание вида, состава, высоты и густоты растительности между пикетами; установление и нивелирование меток УВВ
<b>Р6</b>	Наблюдения на водомерном посту	Установка в точку наблюдений водного термометра; осмотр постовых устройств, лодки, участка поста, проведение визуальных наблюдений за ветром, волнением, распространением водной растительности; отсчеты по свае основного и уклонного постов; запись в книжку КГ-1М(н) результатов наблюдений; перемещения на участке поста. Приведение отсчетов уровня воды к нулю графика; вычисление среднего уровня воды за сутки; введение инструментальной поправки в показания водного термометра; вычисление средней температуры воды за сутки; обработка результатов наблюдений на уклонном посту; проверка результатов вычислений
<b>Р7</b>	Промерные работы (русловая съемка)	Промеры глубин производят по линиям (галсам), пересекающим водоем и расположенным на известном расстоянии друг от друга.  Планы составляются в изобатах в тех случаях, когда они предназначаются для проектирования мероприятий, непосредственно связанных эксплуатацией акваторий, и на них должны быть показаны глубины. Для проектирования на воде объектов строительства, сопряженных с берегом, рельеф дна на планах изображается в горизонталях.
<b>Р8</b>	Разбивка гидрометрического створа. Уточнение положения гидроствора	Подготовка приборов и оборудования к работе; предварительный выбор гидроствора и его закрепление; измерение направлений и скоростей течения поверхностными поплавками (запуск поплавков, засечки поплавков одним угломерным инструментом); запись и обработка результатов измерений; перемещения на участке поста; закрепление уточненного положения гидроствора
<b>Р9</b>	Промеры глубин на гидрометрическом створе	Подготовка приборов и оборудования к работе; измерение уровня воды на основном посту и гидрометрическом створе до начала и после окончания промеров; перемещения по створу с вертикали на вертикаль и на участке поста; засечки ординат промерных вертикалей одним угломерным инструментом; измерение глубин на вертикалях в два хода; закрепление лодки на якорях; запись результатов измерений в полевую книжку; пересчет углов в расстояния от постоянного начала; построение поперечного профиля русла по гидроствору
<b>Р10</b>	Назначение скоростных вертикалей. Оборудование веерного гидроствора	Назначение скоростных вертикалей на профиле, вычисление расстояний от них до постоянного начала, расчет углов для установки вех на веерном гидростворе либо для установки судна по вычисленным углам на скоростных вертикалях, установка угломерного прибора на стоянку, вынос в натуру местоположения вех, снятие прибора с точки, установка на точку центральной вехи
<b>Р11</b>	Измерение расходов воды (основной способ (с моста и с лодочной переправы),	Подготовка приборов и оборудования к работе; закрепление створов; описание состояния реки и обстановки работ; наблюдения над уровнем воды на основном и уклонном постах; забрасывание поплавков; засечки координат и времени

	<p>детальный способ (вброд), поверхностные поплавки)</p>	<p>прохождения поплавков через створы; перемещения на участке поста; запись результатов измерений в книжку.</p> <p>Подготовка к работе приборов, оборудования и спасательных средств; наблюдения за уровнем воды на основном и уклонном постах до начала измерений, во время измерений, после их окончания; измерение скоростей на вертикалях; установка судна по гидроствору на вертикаль, на якоря, ориентируясь на веерный створ; перемещения на участке поста, с вертикали на вертикаль; запись результатов.</p> <p>Подготовка к работе приборов, оборудования и спасательных средств; наблюдения за уровнем воды на основном и уклонном постах до начала измерений, во время измерений, после их окончания; измерение скоростей на вертикалях; установка судна по гидроствору на вертикаль, на якоря, ориентируясь на веерный створ; перемещения на участке поста, с вертикали на вертикаль; запись результатов.</p>
<p><b>P12</b></p>	<p>Вычисление графоаналитическим способом расхода воды, измеренного поверхностными поплавками</p>	<p>Подготовка книжки КГ-7М(н), определение коэффициента перехода от фиктивного расхода воды к действительному, данных промеров по гидроствору; вычисление среднего уровня или введение срезки уровня; вычерчивание профиля водного сечения; вычисление частичных площадей водного сечения; нанесение поплавков на клетчатку, их нумерация, разбивка на группы; построение эпюры распределения скоростей по ширине реки; вычисление частичных расходов воды; вычисление фиктивного и действительного расхода воды; проверка результатов (проверка правильности записей, правильности осреднения, вычисления средней глубины между вертикалями и площади сечения между вертикалями, вычисления скорости движения поплавков, правильности нанесения поплавков на график, объединения их в группы, правильности вычисления частичных расходов воды, вычисления фиктивного и действительного расхода воды)</p>
<p><b>P13</b></p>	<p>Вычисление расходов воды, измеренных гидрометрической вертушкой</p>	<p>Подготовка книжки КГ-3М(н), данных промеров по гидроствору; вычисление среднего уровня или введение срезки уровня; вычерчивание профиля водного сечения; вычисление частичных площадей водного сечения; определение скоростей течения в точках с использованием тарифовочной таблицы; построение эпюр распределения скоростей по глубине на скоростных вертикалях (при детальном способе измерения); вычисление частичных расходов воды; вычисление расхода воды; проверка результатов (проверка правильности записей, правильности осреднения, вычисления средней глубины между вертикалями и площади сечения между вертикалями, вычисления скорости течения в точках, средней скорости течения на вертикали, правильности определения скорости по тарифовочной таблице, правильности вычисления частичных расходов воды, вычисления расхода воды).</p> <p>Подготовка книжки КГ-3М(н), данных промеров по гидроствору; вычисление среднего уровня или введение срезки уровня; вычерчивание профиля водного сечения; вычисление частичных площадей водного сечения; определение скоростей течения в точках с использованием тарифовочной таблицы;</p>

		<p>построение эпюр распределения скоростей по глубине на скоростных вертикалях (при детальном способе измерения); вычисление частичных расходов воды; вычисление расхода воды; проверка результатов (проверка правильности записей, правильности осреднения, вычисления средней глубины между вертикалями и площади сечения между вертикалями, вычисления скорости течения в точках, средней скорости течения на вертикали, правильности определения скорости по тарифовочной таблице, правильности вычисления частичных расходов воды, вычисления расхода воды).</p> <p>Подготовка книжки КГ-3М(н)Д, чертежных инструментов, планиметра; подготовка листа миллиметровой бумаги требуемого формата; вычерчивание профиля водного сечения, эпюры скоростей; определение средних скоростей на вертикалях, проведение плавной кривой; определение элементарных расходов воды и нанесение их на чертеж; построение эпюры элементарных расходов; вычисление элементарных расходов и общего расхода воды; заполнение таблицы «Принятые данные»; укладка материалов и чертежных инструментов на место хранения; проверка результатов (проверка правильности выписки исходных данных, выполнения графических построений и вычислений).</p>
<b>P14</b>	Метеорологические наблюдения	<p>Цель данного раздела практики – познакомить студентов с различными видами метеорологических наблюдений, проводимых на сети гидрометеорологических станций и постов. В процессе работы студенты должны изучить метеорологические приборы, получить навыки в проведении наблюдений и научиться обрабатывать их данные.</p>
<b>P15</b>	Содержание участка поста. Разные работы	<p>Установление границы распространения водной растительности и ее выкашивание; при необходимости – удаление водной растительности с гидроствора.</p> <p>Подготовка инструмента; разметка места установки сваи; завинчивание сваи или выемка грунта; установка сваи (бетонирование основания репера); уборка рабочего места.</p> <p>Подготовка инструмента и материалов; изготовление поплавков; укладка изготовленных поплавков на место хранения; уборка рабочего места; перемещения на рабочем месте.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен владеть методами производства полевых	З-2 - Демонстрировать понимание принципов

			инструментальных измерений метеорологических характеристик атмосферы и гидрологических характеристик водных объектов, выполнять их обработку	применения данных полевых гидрометеорологических измерений и многолетних гидрометеорологических наблюдений в режимной и оперативной деятельности, в задачах обеспечения инженерной и прогностической информацией отраслей экономики и конкретных потребителей
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### БСП Гидрологический практикум

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Гидро-метеорологические наблюдения Гидрографических Экспедиций. Глубоководные гидрологические наблюдения за 1923 год : журнал.; Типография Морского Ведомства, Ленинград; 1924; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105516> (Электронное издание)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Клименко Д.Е. Методы и средства гидрометеорологических измерений: учебное пособие – Екатеринбург, 2021. ЭИ: URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100287>

База данных расходов воды рек Северного ледовитого океана. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных расходов воды бассейна Волги. URL: <https://www.r-arcticnet.sr.unh.edu/v4.0/index.html>

База данных по действующей сети Росгидромета. URL: <https://gmvo.skniivh.ru/>

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **БСП Гидрологический практикум**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная  Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами  Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc  Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	<b>Не требуется</b>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>

		Доска аудиторная	
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM