

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета

Л.М. Хорошман

«01» 12 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «ГИДРОМЕТРИЯ»

По программе подготовки 20.03.02. «Природообустройство и водопользование»  
(уровень бакалавриат)

профиль

«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЗОС, к.т.н.

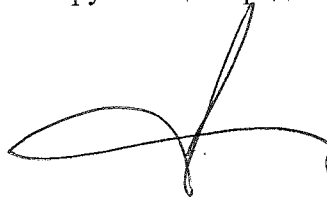


Задорожный А.И.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 4 от «23» ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой «Защита окружающей среды и водопользование» к.г.н., доц.

«29» ноября 2021 г.



Л.М. Хорошман

## 1. Цель и задачи учебной дисциплины

**Цель** изучения дисциплины — изучить студентом методику и технологию измерений основных параметров водных ресурсов, географическое распределение и состояние водных ресурсов на планете Земля, факторы, влияющие на них, природные особенности водных ресурсов, систему их учета, структуру государственного учета вод и принципы организации мониторинга.

**Задачи** преподавания дисциплины – приобретение студентами необходимых знаний в области распределения и режима вод на нашей планете, их изученности (мониторинга) и накопления материалов наблюдений и измерений за ними, а также приобрести представления о гидрометрических расчетах при комплексном использовании вод при проведении различных водохозяйственных мероприятий.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2 – способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> : Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	<b>Знать:</b> - основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	З(ОПК-2)1
		ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> : Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	<b>Уметь:</b> - применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	У(ОПК-2)1
		ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> : Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в	<b>Владеть:</b> - навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в	В(ОПК-2)1

		профессиональной деятельности.	профессиональной деятельности.	
--	--	--------------------------------	--------------------------------	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Гидрометрия» относится к обязательной части в структуре основной профессиональной образовательной программы.

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Тематический план дисциплины

##### Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Раздел 1.</b> Общие сведения о дисциплине	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	<b>7</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 1. Введение.	6	1	1	-	-	7	Опрос	
<b>Раздел 2.</b> Гидрометрические установки.	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>14</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 2. Установки для измерения уровня и расхода воды	6	1	1	-	-	7	Опрос	
Тема 3. Гидрометрическая сеть.	6	1	1	-	-	7	Опрос	
<b>Раздел 3.</b> Водомерные наблюдения и измерения	<b>12</b>	<b>2</b>	-	<b>2</b>	-	<b>14</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 4. Наблюдения на водомерных постах	6	1	-	1	-	7	Контрольная работа, опрос	
Тема 5. Организация водомерных наблюдений.	6	1	-	1	-	7	Опрос	
<b>Раздел 4.</b> Изучение стока воды	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-	<b>13</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 6. Наблюдения за стоковыми характеристиками и их измерение.	5	2	1	1	-	7	Опрос	
Тема 7. Измерение скоростей течения воды.	5	1	-	1	-	6	Опрос	
<b>Раздел 5.</b> Измерение стока с помощью устройств.	<b>12</b>	-	-	-	-	<b>12</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 8. Понятие измерений лотками и водосливами.	6	-	-	-	-	6	Опрос	
Тема 9. Изучение твердого стока и донных отложений.	6	-	-	-	-	6	Опрос	
Зачет								4
Всего	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	<b>60</b>		<b>4</b>

## **4.2. Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Общие сведения о дисциплине**

#### **Лекция 1.1. Введение**

Рассматриваемые вопросы: Гидросфера и ее характеристики. Основные водные объекты. Предмет и задачи гидрометрии. Значение гидрометрии для народного хозяйства, краткие исторические сведения о развитии гидрографических и гидрометрических работ.

#### **Лабораторная работа 1.1. Оценка водных ресурсов**

Задание 1. Основные принципы и подходы организации сети мониторинга водных ресурсов.  
Задание 2. Расчет обеспеченности плотности сети государственного учета вод.

### **Раздел 2. Гидрометрические установки**

#### **Лекция 2.1. Установки для измерения уровня и расхода воды**

Рассматриваемые вопросы: Назначение и типы гидрологических постов. Гидростворы и их разновидности. Разбивка гидростворов. Лотки и водосливы.

#### **Лабораторная работа 2.1. Гидрометрическая сеть**

Задание 1. Основные принципы организации сети, ее классификация и устройство. Распределение сети гидрологических постов на территории страны. Основные виды наблюдений и измерений на постах.  
Задание 2. Построение карты.

#### **Самостоятельная работа студентов**

В рамках контроля СРС предусмотрена подготовка и защита рефератов по одной из ниже представленных тем.

Список тем рефератов:

- главные задачи гидрометрии;
- история развития гидрометрии;
- назначение морской гидрометрии и ее особенности;
- гидрологический режим стока воды отдельных территорий, в т.ч. Камчатского края;
- методика измерения стока поплавками;
- основные проблемы определения точности гидрометрических измерений;
- подсчет стока взвешенных наносов;
- методы обработки расхода воды и взвешенных наносов;
- особенности измерения глубин в различных условиях;
- основные гидрометрические сооружения.

### **Раздел 3. Водомерные наблюдения и измерения**

#### **Лекция 3.1. Наблюдения на водомерных постах**

Рассматриваемые вопросы: Сущность и методика водомерных наблюдений и производства измерений. Основные сведения о режиме уровней воды. Типы и устройство водомерных постов.

Приборы для регистрации уровней воды.

#### **Лабораторная работа 3.1. Наблюдения на гидрологических постах**

Задание 1. Обработка и расчет наблюдений и уровня воды на посту. Измерение температуры, мутности воды. Наблюдения за ледово-термическим режимом.  
Задание 2. Освоение приборов и правил пользования ими.

### **Лекция 3.2. Организация водомерных наблюдений**

Рассматриваемые вопросы: Организация наблюдений за уровнем, толщиной льда и снега на льду, ледовыми явлениями на участке поста. Ледомерная съемка.

Методические аспекты обработки результатов измерений и наблюдений.

#### **Лабораторная работа 3.2. Обработка материалов полевых измерений**

Задание 1. Требование методики обработки полевых книжек измерений и наблюдений. Задание

2. Обработка книжки КГ-1: выбор и расчет средних, крайних значений, наибольших, наименьших, высших, низших гидрологических величин.

## **Раздел 4. Изучение стока воды**

### **Лекция 4.1. Наблюдения за стоковыми характеристиками и их измерение**

Рассматриваемые вопросы: Измерение глубин, производство промерных работ. Изучение морфометрических параметров русла водотока. Обработка материалов промерных работ и получение их значений. Точность измерений и определение допустимой погрешности.

#### **Лабораторная работа 4.1. Основные методы подсчета стока воды в составе ГВК**

Задание 1. Типы гидрометрических створов на сети мониторинга водных ресурсов. Применение метода интерполяции между измеренными расходами, использование зависимости уровня и расхода воды в различных условиях речного стока.

Задание 2. Построение графика зависимости  $Q=f(H)$ .

### **Лекция 4.2. Измерение скоростей течения воды**

Рассматриваемые вопросы: Методика измерений скорости течения воды в русловых потоках. Измерение скоростей гидрометрической вертушкой на гидростворе. Основные стоковые параметры и характеристики. Существующие иные методы и приборы для измерения скорости течения.

#### **Лабораторная работа 4.3. Устройство гидрометрического створа и его разметка**

Задание 1. Тросовая лодочная переправа. Веерный створ. Гидроствор в виде подвесного мостика, люлечной переправы. Разбивка гидростворов различного типа на промерные и скоростные вертикали.

Задание 2. Построение интегральной кривой.

## **Раздел 5. Измерение стока с помощью устройств**

### **Лекция 5.1. Понятие измерений лотками и водосливами**

Рассматриваемые вопросы: Общие понятия измерения расходов воды. Измерение расхода поплавками, с использованием лотков, водосливов, иных мерных устройств, объемным методом, методом смешения. Определение расхода воды на гидроузлах.

#### **Лабораторная работа 5.1. Измерение мутности и стока наносов**

Задание 1. Требования методики производства полевых измерений мутности и стока взвешенных наносов. Отбор проб с помощью батометров, их фильтрование и обработка.

Определение механического состава взвешенных наносов.

Задание 2. Расчет гранулометрического состава.

### **Лекция 5.2. Изучение твердого стока и донных отложений**

Рассматриваемые вопросы: Мутность воды. Методика измерения стока взвешенных наносов и донных отложений.

Сток растворенных веществ.

#### **Лабораторная работа 5.2. Обеспечение контроля качества гидрометрических измерений и работ**

Задание 1. Тарирование гидрометрических вертушек. Расчет тарировочной таблицы. Поверка, водных термометров, батометров, осадкомеров, реек, лотов, линей, наметок, лебедек и т.д.  
Задание 2. Расчет допустимой среднеквадратичной ошибки.

## **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейс-стади, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы, если предусмотрена учебным планом дисциплины;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (зачет).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Гидрометрия» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### **6.2.Перечень вопросов к итоговой аттестации**

1. Основные задачи гидрометрии.
2. Охарактеризуйте классификацию гидрологической сети нашей страны.
3. Принципы устройства водомерных постов

4. Опишите приспособления для регистрации максимальных уровней воды.
5. Самопишущие посты.
6. Дайте характеристику состава и сроков наблюдений за уровнем воды на гидрологическом посту.
7. Охарактеризуйте парк приборов для регистрации уровня воды.
8. Скорость течения в естественных руслах.
9. Охарактеризуйте методы и приборы для измерения скоростей течения воды.
10. Гидрометрическая вертушка.
11. Опишите основные принципы и подходы измерения расхода воды различными методами.
12. Опишите основные принципы расчета расхода воды различными методами.
13. Охарактеризуйте мутность воды, ее режим.
14. Нарисуйте и опишите устройство водомерного поста.
15. Охарактеризуйте систему отсчета уровня на посту.
16. Объясните принцип расчета расхода воды.
17. Объясните принцип расчета стока взвешенных наносов.
18. Охарактеризуйте мутность воды рек и приборы для ее измерения.
19. Отличие площади водного сечения от площади живого сечения.
20. Основные методы учета стока воды.

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература**

1. Берникова Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии: учебник, М.: Моркнига, 2011.

### **7.2 Дополнительная литература**

2. Ивашкевич Г.В. Регулирование речного стока, учебное пособие. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. 2004г.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет).

*Лекции* посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на



практическом занятии.

Конкретные методики, модели, методы и инструменты стратегического анализа, оценки состояния конкурентной среды и т.д. рассматриваются преимущественно на практических занятиях.

**Целью проведения практических (семинарских) занятий** является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

#### 1. Лекция:

– проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

– лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

#### 2. Семинар:

– тематический семинар - этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом семинара обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

– проблемный семинар - перед изучением раздела курса преподаватель предлагает обсудить проблемы, связанные с содержанием данной темы. Накануне обучающиеся получают задание отобрать, сформулировать и объяснить проблемы. Во время семинара в условиях групповой дискуссии проводится обсуждение проблем.

#### 3. Игровые методы обучения:

- Анализ конкретных ситуаций (КС). Под конкретной ситуацией понимается проблема, с которой тот или иной обучаемый, выступая в роли руководителя или иного профессионала, может в любое время встретиться в своей деятельности, и которая требует от него анализа, принятия решений, каких-либо конкретных действий. В этом случае на учебном занятии слушателям сообщается единая для всех исходная информация, определяющая объект управления. Преподаватель ставит перед обучаемыми задачу по анализу данной обстановки, но не формулирует проблему, которая в общем виде перед этим могла быть выявлена на лекции. Обучающиеся на основе исходной информации и результатов ее анализа сами должны сформулировать проблему и найти ее решение. В ходе занятия преподаватель может вводить возмущающее воздействие, проявляющееся в резком изменении обстановки и требующее от обучаемых неординарных действий. В ответ на это слушатели должны принять решение, устраняющее последствие возмущающего воздействия или уменьшающее его отрицательное влияние.

Тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Текущий контроль знаний осуществляется в форме проведения семинаров, решения задач, тестирования, а также в предусмотренных формах контроля самостоятельной работы. Консультации преподавателя проводятся для обучающихся с целью дополнительных разъяснений и информации по возникающим вопросам при выполнении самостоятельной

работы или подготовке к практическим (семинарским) занятиям, подготовке рефератов, а также при подготовке к зачету. Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре, обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. Дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

## **10 Курсовой проект (работа)**

Выполнение курсового проекта (работы) учебным планом изучения дисциплины не предусмотрено.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### ***11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса***

- электронные образовательные ресурсы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### ***11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса***

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point;
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».
- Операционная система Microsoft Windows 7. © Microsoft Corporation. All Rights Reserved. (<http://www.microsoft.com>).
- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Электронно-библиотечная система «Лань».
- Информационно-поисковая система «Консультант Плюс».

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебный кабинет 6-510 с комплектом учебной мебели.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый оборудован комплектом учебной мебели, двумя компьютерами с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

**Дополнения и изменения в рабочей программе за**  
**\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Гидрометрия» по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Защита окружающей среды и водопользование»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_