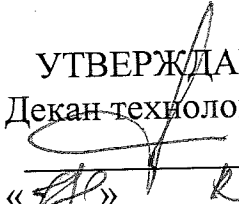


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического факультета

Л.М. Хорошман
«23» 23 2024 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».

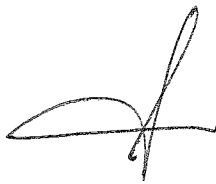
Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЗОС, к.б.н.  Кашпура В.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 08 от «12» марта 2021 г.

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

«18» марта 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 | Планируемые результаты освоения образовательной программы | 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 | Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью. | ИД-1 _{ОПК-2} |
| | | Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности. | ИД-3 _{ОПК-2} |
| | | Владеть: навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности. | ИД-2 _{ОПК-2} |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин, базовая часть.

Связь с предшествующими дисциплинами

| № п/п | Наименование дисциплины | Наименование разделов дисциплины в рабочей программе, на которые опирается изложение и изучение данного курса |
|-------|-------------------------|---|
| 1 | Математика | Дифференциальное и интегральное исчисление |
| 2 | Физика | Понятие состояния в классической механике, законы сохранения. Кинематика. Природа химической связи. |
| 3 | Химия | Химическая связь. Строение вещества. Растворы. |

| | | | | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|---------------------------|
| Раздел 1. Общие сведения о дисциплине | 8 | 6 | 2 | 4 | | 3 | Контрольная работа, опрос |
| Тема 1. Введение. | 8 | 6 | 2 | 4 | | 3 | Опрос |
| Раздел 2. Гидрометрические установки. | 16 | 12 | 4 | 8 | | 6 | Контрольная работа, опрос |
| Тема 2. Установки для измерения уровня и расхода воды | 8 | 6 | 2 | 4 | | 3 | Опрос |
| Тема 3. Гидрометрическая сеть. | 8 | 6 | 2 | 4 | | 3 | Опрос |
| Раздел 3. Водомерные наблюдения и измерения | 16 | 10 | 4 | 6 | | 6 | Контрольная работа, опрос |
| Тема 4. Наблюдения на водомерных постах | 8 | 5 | 2 | 3 | | 3 | Контрольная работа, опрос |
| Тема 5. Организация водомерных наблюдений. | 8 | 5 | 2 | 3 | | 3 | Опрос |
| Раздел 4. Изучение стока воды | 16 | 10 | 4 | 6 | | 5 | Контрольная работа, опрос |
| Тема 6. Наблюдения за стоковыми характеристиками и их измерение. | 8 | 5 | 2 | 3 | | 3 | Опрос |
| Тема 7. Измерение скоростей течения воды. | 8 | 5 | 2 | 3 | | 2 | Опрос |
| Раздел 5. Измерение стока с помощью устройств. | 16 | 10 | 2 | 8 | | 4 | Контрольная работа, опрос |
| Тема 8. Понятие измерений лотками и водосливами. | 8 | 5 | 1 | 4 | | 2 | Опрос |
| Тема 9. Изучение твердого стока и донных отложений. | 8 | 5 | 1 | 4 | | 2 | Опрос |
| Зачет | | | | | | | |
| Всего | 72 | 48 | 16 | 32 | | 24 | |

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, люлочной 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, лебедок 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 _____