

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

« 18 » 03 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ»

для направления 20.03.02 «ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

Профиль: Комплексное использование и охрана водных ресурсов

Петропавловск-Камчатский
2020

Рабочая программа по дисциплине «Гидротехнические сооружения» составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЗОС, к.т.н.



Кашпура В.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры ЗОС
« 03 » марта 2020 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
« 03 » марта 2020 г.



Хорошман Л.М.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы Природообустройство и водопользование (Комплексное использование и охрана водных ресурсов)

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-13	способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов	Знать: методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивные элементы	З(ПК-13)1
		Уметь: использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивные элементы	У(ПК-13)1
		Владеть: навыками использования методов проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов	В(ПК-13)1

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидротехнические сооружения» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 и изучается на 4 курсе по очной форме обучения

Для изучения дисциплины студент должен:

- знать основы гидравлики и механики грунтов, закономерности движения воды в реках;
- уметь использовать современные методики статических и гидравлических расчётов при проектировании различных гидротехнических сооружений.

Для успешного освоения дисциплины «Гидротехнические сооружения» студент должен изучить курсы «Гидравлика», «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Комплексное использование водных объектов». Дисциплина «Гидротехнические сооружения» является предшествующей для следующих дисциплин: «Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений», «Гидросиловые установки и возобновляемые источники», «Проектирование водохозяйственных систем», «Управление водохозяйственными системами».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

Наименование вида учебной нагрузки	Раздел 1	Раздел 2	Итого
Лекции	6	6	12
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические занятия	12	12	24
Самостоятельная работа			36
Курсовая работа			-
Зачет			+
Итого в зачетных единицах			2
Итого часов			72

3.2. Содержание дисциплины

Лекционные занятия

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная
1.	Шлюзование рек	Схемы шлюзования. Речные гидроузлы, их состав и назначение. Компонировка гидроузлов. Влияние гидроузла на судоходные условия пути и природные	2	0,5
2.	Водоподпорные ГТС	Бетонные и грунтовые плотины, их типы и устройство. Гидравлический профиль водосливных плотин. Сопряжение падающей струи и нижним бьефом.	8	2
3.	Судопропускные сооружения	Судоходные шлюзы: типы, устройство и основные размеры. Системы питания и оборудование шлюзов. Технология судопропуска и пропускная способность.	10	4
4.	Рыбопропускные и лесопропускные сооружения	Рыбопропускные сооружения: рыбоходы, рыбопропускные шлюзы и рыбоподъёмники. Технология пропуска рыбы. Рыбозащитные сооружения.	6	2
5.	Каналы комплексного и отраслевого назначения	Классификация каналов. Их назначение и особенности устройства. Судоходные каналы, формы поперечного сечения и основные размеры. Берегоукрепительные	6	2
6.	Исследования, ремонт и реконструкция ГТС	Лабораторные и натурные исследования гидротехнических сооружений. Наблюдения за состоянием ГТС, методы оценки состояния. Организация ремонтов и	4	1,5

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание работ
1	Судопропускные сооружения	<p><i>Изучение процесса шлюзования судов и определение основных параметров шлюза для натурны</i></p> <p>Ознакомление с устройством модели и принципом работы шлюза, определение параметров шлюза для натурны. Установление допустимых масштабов моделирования</p> <p><i>Определение гидравлических характеристик наполнения камеры шлюза</i></p> <p>По результатам измерений на модели выполняется расчёт и построение гидравлических характеристик наполнения камеры для натурны. Определяют расчётное время наполнения и сравнивают его с опытным.</p> <p><i>Определение гидродинамического воздействия воды на шлюзуемое судно</i></p> <p>Измеряются гидродинамические силы для установленной скорости подъёма ворот при наполнении камеры. анализируется характер их измерения и производится сравнение максимальных значений с расчётными.</p>

2	Водоподпорные ГТС	<p><i>Изучение установившейся фильтрации в основании бетонной водосливной плотины</i> Выполняется построение гидродинамической сетки фильтрационного потока методом ЭГДА, определяется фильтрационный расход, взвешивающее и фильтрационное давление на секцию плотины.</p> <p><i>Исследование фильтрационного поля скоростей в теле земляной плотины</i> Устанавливается положение кривой депрессии, производится построение сетки движения фильтрационного потока и определяется фильтрационный расход через тело плотины заданным размером расчётного судна определяются полезные размеры камеры: длина, ширина и глубина на пороге.</p> <p><i>Определение основных размеров подходных каналов к судоходному шлюзу</i> Устанавливаются основные размеры подходных каналов, определяется длина причалов и размеры направляющих сооружений.</p> <p><i>Определение размеров поперечного сечения канала полигонального очертания</i> Устанавливаются предварительные размеры поперечного сечения судоходного канала и производится проверка их достаточности по коэффициенту стеснения, ширине на уровне осадки судна при дрейфе, по глубине с учётом дополнительной осадки на корму, по критической скорости движения судна и неразрывающейся скорости потока.</p> <p><i>Определение границ крепления откосов и величины волнового давления</i> Устанавливаются границы крепления откосов канала в пределах воздействия судовых волн, выбирается тип крепления и определяется величина волнового давления при накате и откате волны.</p>
3	Каналы комплексного и отраслевого назначения	<p><i>Определение основных размеров подходных каналов к судоходному шлюзу</i> Устанавливаются основные размеры подходных каналов, определяется длина причалов и размеры направляющих сооружений.</p> <p><i>Определение размеров поперечного сечения канала полигонального очертания</i> Устанавливаются предварительные размеры поперечного сечения судоходного канала и производится проверка их достаточности по коэффициенту стеснения, ширине на уровне осадки судна при дрейфе, по глубине с учётом дополнительной осадки на корму, по критической скорости движения судна и неразрывающейся скорости потока.</p> <p><i>Определение границ крепления откосов и величины волнового давления</i> Устанавливаются границы крепления откосов канала в пределах воздействия судовых волн, выбирается тип крепления и определяется величина волнового давления при накате и откате волны.</p>

4. Образовательные и информационные технологии

Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Демонстрация презентационного лекционного материала	12
Практические занятия	Выполнение практических заданий.	24
Итого		36

5. Перечень планируемых результатов

Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания
Продвину тый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков , полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.	«отлично» зачтено
Базовый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности и устойчивого практического навыка	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне.	«хорошо» зачтено
Порог овый	<i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности и практического навыка	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.	«удовлетворительно» зачтено
Низкий	<i>Компетенция не сформирована</i> Демонстрируется отсутствие самостоятельности и практического навыка	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.	«неудовлетворительно» зачтено

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 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.

Перечень вопросов итогового контроля знаний

1. Шлюзованные водные пути и межбассейновые соединения России. Комплексное использование водных ресурсов.
2. Схемы шлюзования рек. Основные требования к выбору створа гидроузла.
3. Состав сооружений комплексного гидроузла и их взаимное расположение в плане. Требования к компоновкам.
4. Влияние гидроузла на судоходные условия пути и природные условия.
5. Устройство однокамерного шлюза. Определение полезных размеров камеры шлюза.
6. Типы судоходных шлюзов и особенности их работы.
7. Системы питания шлюзов и предъявляемые к ним требования. Головные системы питания и их конструктивные особенности.
8. Распределительные системы питания: простые и сложные. Комбинированные системы питания.
9. Силы, действующие на суда в процессе их шлюзования.
10. Управление работой шлюза. Сигнализация и связь. Операции и время шлюзования.
11. График пропуска судов через шлюз. Судопропускная и грузопропускная способность шлюза.
12. Судоподъемники, их классификация и область применения. Устройство и принцип работы вертикального механического (канатного) судоподъемника.
13. Устройство и принцип работы поршневого и поплавкового судоподъемников.
14. Наклонные судоподъемники. Устройство и принцип работы продольного двухскатного судоподъемника.
15. Поперечные судоподъемники. Устройство и принцип работы судоподъемника с водяным клином.
16. Рыбопропускные сооружения и их классификация. Рыбозащитные сооружения.
17. Рыбоходы (лестничный, лотковый и прудковый), их устройство и принцип работы.
18. Общее устройство и принцип работы рыбного шлюза и рыбоподъемника.
19. Каналы и их классификация. Формы поперечного сечения каналов.
20. Причины разрушения откосов канала. Определение границ крепления откосов. Типы креплений.
21. Водный баланс каналов и мероприятия по предотвращению фильтрации.
22. Сооружения на каналах. Питание каналов водой.
23. Плотины и их классификация.
24. Конструкция бетонной водосливной плотины на мягком основании.
25. Общее устройство бетонной плотины на скальном основании.
26. Судоходные плотины, их основные типы и устройство.
27. Распределение расхода по водосбросным отверстиям и определение длины водосливного фронта. Гидравлический профиль плотины.

28. Сопряжение падающей с водослива струи с нижним бьефом. Устройства для гашения скорости потока.
29. Силы, действующие на плотину.
30. Гидротехнический расчет плотины. Мероприятия по ликвидации суффозии и выпора грунта.
31. Устройство однородной земляной плотины.
32. Основные виды ремонта гидротехнических сооружений
33. Приборы для наблюдений за относительными перемещениями стен камер шлюзов.
34. Наблюдения за фильтрационным режимом ГТС.
35. Определение прочности штрабного бетона.

8. Рекомендуемая литература

Основная

1. Мумладзе Р.Г., Гужина Г.Н., Быковская Н.В. Управление водохозяйственными системами. – М.: Кронус, 2010.
2. Фрог Б.И., Левченко А.П. Водоподготовка. - М.: изд. МГУ, 2009.

Дополнительная

3. Чебаевский В.Ф., Вишневский К.Л., Накладов Н.Н. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок. - М.: Колос, 2006.
4. СНИП 2.04.02-84 Водоснабжение, наружные сети и сооружения. - М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.
5. СНИП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
6. СанПиН 2.1.4.559-96. Питьевая вода. - М.: инф.изд. Центр Госкомсанэпиднадзора России, 1996.
7. Развитие возобновляемых источников энергии в России: возможности и практика (на примере Камчатской области). – М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2006.
8. Беглярова Э.С. Гидромашины. – М.: МГУП, 2005.
9. Бернштейн Л.Б., Силаков В.Н. Приливные электростанции. - М.: Энергоатомиздат, 2006

Учебно-методическая литература

10. Ивашкевич Г.В., Гидроэнергетика: Методические указания к изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов направления подготовки 280100.62 «Природообустройство и водопользование» очной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 16 с.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках освоения учебной дисциплины «Гидроэнергетика» предусмотрены следующие виды учебных занятий:

- лекционного типа;
- лабораторного типа;
- практические занятия;
- групповых консультаций;
- индивидуальных консультаций;
- самостоятельной работы,

а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации.

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия лабораторного типа включают в себя следующие этапы: изучение теоретической части лабораторной работы; конспектирование хода выполнения лабораторной работы и проведение ее экспериментальной части; выполнение необходимых расчетов; оформление отчета о проделанной работе; защита лабораторной работы.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций студенты имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для определения темы и проблемы исследования, выполнения мини-проектов по дисциплине, обсуждения научных текстов и текстов студентов, решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям семинарского типа, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы и др.

10. Материально-техническая база

В учебном кабинете имеется набор ученической мебели, нормативно-правовая база, плакаты.

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

Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине «Гидротехнические сооружения» для направления 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 _____

«__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)