

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.08.2025 11:44:07
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.ДЭ.10.01

Гидродинамика сооружений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений		
Образовательная программа	20.03.01 Направление подготовки "Техносферная безопасность" Профиль "Техносферная безопасность" год начала подготовки 2022		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты 8	
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	70		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	ип	уп	ип
Неделя	12 4/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	12	12	12	12
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	38	38	38	38
Сам. работа	70	70	70	70
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Гидродинамика сооружений

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

20.03.01 Направление подготовки "Техносферная безопасность"
Профиль "Техносферная безопасность"
год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Михайлова Т.Н.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительного производства, водных путей и гидротехнических сооружений

Заведующий кафедрой Бик Юрий Игоревич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и навыков по гидродинамике сооружений, умения самостоятельно их приобретать и применять для решения гидротехнических задач.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДЭ.10
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Надежность технических систем и техногенный риск
2.1.2	Инженерные системы водообеспечения и водоотведения
2.1.3	Механика жидкости и газа
2.1.4	Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС)
2.1.5	Правоведение
2.1.6	Общая электротехника и электроника
2.1.7	Природно-антропогенные системы
2.1.8	Природно-техногенные комплексы
2.1.9	Эксплуатационные материалы и изделия
2.1.10	Введение в профессию
2.1.11	Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС)
2.1.12	Надежность технических систем и техногенный риск
2.1.13	Правоведение
2.1.14	Инженерные системы водообеспечения и водоотведения
2.1.15	Общая электротехника и электроника
2.1.16	Природно-антропогенные системы
2.1.17	Природно-техногенные комплексы
2.1.18	Механика жидкости и газа
2.1.19	Эксплуатационные материалы и изделия
2.1.20	Введение в профессию
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1: Определение цели, задач, ожидаемых результатов проекта, определение потребности в ресурсах, контроль реализации и оценка эффективности проекта

УК-2.2: Выбор цели и оптимальных способов решения поставленных задач в соответствии с требованиями действующих правовых норм

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
3.2	Уметь:
3.2.1	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
3.3	Владеть:
3.3.1	УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
-------------	---	----------------	-------	------------	-----------

Раздел	Раздел 1. Неравномерное движение воды в каналах				
Ср	Равномерное движение воды в каналах /Ср/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.5	0
Лек	Дифференциальные уравнения неравномерного движения воды. Формы кривых свободной поверхности /Лек/	8	6	Л1.1Л2.1	0
Ср	Дифференциальные уравнения неравномерного движения воды. Формы кривых свободной поверхности /Ср/	8	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.5	0
Лек	Построение кривых свободной поверхности в каналах /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1	0
Лаб	Построение кривых свободной поверхности в каналах /Лаб/	8	4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.5	0
Ср	Построение кривых свободной поверхности в каналах /Ср/	8	8	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.5	0
Раздел	Раздел 2. Гидравлика водосливов				
Лек	Гидравлический прыжок /Лек/	8	6	Л1.1Л2.1	0
Лаб	Гидравлический прыжок /Лаб/	8	2	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.4	0
Ср	Гидравлический прыжок /Ср/	8	6	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3	0
Ср	Сопряжение потоков при переломе дна канала /Ср/	8	6	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.4	0
Лек	Водосливы /Лек/	8	2	Л1.1Л2.1	0
Лаб	Водосливы /Лаб/	8	6	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.4	0
Ср	Водосливы /Ср/	8	10	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Лек	Сопряжение бьефов при устройстве плотин /Лек/	8	4	Л1.1Л2.1	0
Ср	Сопряжение бьефов при устройстве плотин /Ср/	8	10	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4	0
Лек	Перепады /Лек/	8	2	Л1.1Л2.1	0
Ср	Перепады /Ср/	8	8	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.4	0
Ср	Сопряжение бьефов каналами /Ср/	8	10	Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.4	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	8	2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1 Неравномерное установившееся движение воды в каналах

Тема 1.1 Дифференциальные уравнения неравномерного движения воды

Формы кривых свободной поверхности. Виды дифференциального уравнения неравномерного движения воды. Удельная энергия сечения, критическая глубина, нормальная глубина потока, критический уклон. Виды состояний потока. Исследование форм кривой свободной поверхности при плавноизменяющемся течении в цилиндрических руслах в случае прямого, обратного уклона дна и при горизонтальном русле

Тема 1.2 Построение кривых свободной поверхности в каналах

Уравнение Бахметева для связи глубин в русле и модулей расхода. Гидравлический показатель русла, логарифмическая анаморфоза.

Интегрирование дифференциального уравнения неравномерного движения воды в цилиндрических руслах по методу Бахметева.

Построение свободной поверхности в нецилиндрических руслах методом Чарномского

Раздел 2 Гидравлика водосливов

Тема 2.1 Гидравлический прыжок

Определение и параметры прыжка. Основное уравнение прыжка, прыжковая функция, её свойства. Уравнение связи сопряжённых глубин. Типы гидравлических прыжков.

Форма свободной поверхности потока при резком изменении уклона дна цилиндрического канала

Тема 2.2 Водосливы

Терминология и классификация водослибов. Расчёт прямого водослива с тонкой стенкой. Расчёт прямого прямоугольного водослива практического профиля. Расчёт прямого прямоугольного водослива с широким порогом. Коэффициенты расхода водослива, подтопления, бокового сжатия. Особые случаи водослибов

Тема 2.3 Сопряжение бьефов при устройстве плотин

Определение глубины в сжатом сечении. Сопряжение струи, ниспадающей с плотины, с нижним бьефом. Гашение кинетической энергии потока в нижнем бьефе, типы гасителей. Расчёт глубины водобойного колодца, высоты водобойной стенки, комбинированного колодца. Сопряжение бьефов при истечении воды из-под щита

Тема 2.4 Перепады

Определение дальности полёта струи при переливе через водослив. Расчёт одноступенчатого перепада. Расчёт многоступенчатого колодезного и бесколодезного перепада

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

зачет

6.2. Темы письменных работ

не предусмотрено УП

6.3. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы к защите лабораторных работ, применяемые для оценки освоения указанного этапа компетенции:

Лабораторная работа № 1 (Раздел 1 Неравномерное установившееся движение воды в каналах):

- 1) Какие типы кривых образуются при неравномерном движении воды в каналах?
- 2) Начертить схему свободной поверхности в канале при $h > h_{кр} > h_0$
- 3) От какого параметра зависит состояние потока?

Лабораторная работа № 3 Исследование гидравлического прыжка (Раз-дел 2 Гидравлика водослибов):

- 1) Привести условия возникновения прыжка
- 2) Записать и расшифровать основное уравнение прыжка
- 3) Дать понятие совершенного прыжка

Примерные вопросы для зачёта:

1. Основное уравнение равномерного движения
2. Формулы для определения коэффициента Шези
3. Основные типы каналов
4. Нормальная и критическая глубины
5. Критический уклон
6. Виды дифференциальных уравнений неравномерного движения
7. Исследование кривых свободной поверхности при неравномерном движении в цилиндрических каналах при $i \leq i_{кр}$
8. Исследование кривых свободной поверхности при неравномерном движении в цилиндрических каналах при $i \geq i_{кр}$
9. Исследование кривых свободной поверхности при неравномерном движении в цилиндрических каналах при $i \leq 0$
10. Гидравлический показатель русла
11. Логарифмическая анаморфоза
12. Метод Бахметева для построения кривых свободной поверхности в цилиндрических руслах
13. Метод Чарномского для построения кривых свободной поверхности в нецилиндрических руслах
14. Условия образования гидравлического прыжка
15. Определение основных параметров прыжка
16. Прыжковая функция в прямоугольном русле, её свойства
17. Уравнение связи сопряжённых глубин
18. Классификация гидравлических прыжков
19. Сопряжение потоков при резком изменении уклона дна канала
20. Основные параметры водослибов
21. Классификация водослибов
22. Расчет прямого водослива с тонкой стенкой (нормального водослива)
23. Расчет прямого прямоугольного водослива практического профиля
24. Расчет прямого прямоугольного водослива с широким порогом
25. Типы сопряжения бьефов
26. Расчет водобойного колодца

27.	Расчёт водобойной стенки
28.	Расчёт одноступенчатого перепада
29.	Расчет многоступенчатого колодезного перепада
30.	Расчет многоступенчатого бесколодезного перепада
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания	
Зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения и защиты лабораторных работ. При условии своевременного выполнения и отличной защиты лабораторных работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.	

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чугаев Роман Романович	Гидравлика: техническая механика жидкости	Москва: БАСТЕТ, 2013

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Штеренлихт Д. В.	Гидравлика: учебник для вузов	Москва: КолосС, 2004

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Герус Татьяна Ивановна	Построение кривых свободной поверхности в призматических руслах: метод. указ. для выполнения курсовой работы по дисц. "Гидравлика"	Новосибирск: НГАВТ, 2001
Л3.2	Герус Татьяна Ивановна, Салов Александр Николаевич, Ягодин Владимир Александрович	Методические указания к лабораторным работам при изучении курса механики жидкости и газа (технической гидромеханики и гидравлики) для студентов всех специальностей дневного и заочного обучения	Новосибирск: НГАВТ, 2002
Л3.3	Кудинов Василий Александрович, Карташов Эдуард Михайлович	Гидравлика: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Высшая школа, 2006
Л3.4	Герус Татьяна Ивановна, Михайлова Татьяна Николаевна	Методические указания для выполнения контрольных заданий по дисциплине "Водосливы" для студентов гидротехнического факультета очной и заочной формы обучения	Новосибирск: НГАВТ, 2007
Л3.5	Михайлова Татьяна Николаевна, Герус Татьяна Ивановна, Ахматова Наталья Петровна	Гидравлика открытых потоков: метод. указ. по выполнению курсовой работы	Новосибирск: НГАВТ, 2010

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.
Э2	Научно-техническая библиотека «СГУВТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный. – Загл. с экрана.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория гидравлики - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: «Изучение параметров работы центробежных насосов»; «Закон сохранения энергии в жидкости»; «Механика жидкости»; «Динамическое равновесие жидкости»
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения практических	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели

занятий	
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)