



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

Л.В. Ким

УТВЕРЖДАЮ
Директор Инженерно-строительного
отделения

А.Э. Фарафонов

25.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика гидротехнических сооружений

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки очная

курс 3, семестр 5
лекции не предусмотрены
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 36 час.
в том числе с использованием МАО лек. 0/пр. 0/лаб. 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
в том числе с использованием МАО 0 час.
самостоятельная работа 9 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
курсовой проект / курсовая работа 5 семестр
расчетно-графическая работа не предусмотрено
зачет не предусмотрен
экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 г. № 483.
Рабочая программа обсуждена на заседании Инженерно-строительного отделения протокол № 7 от 25.03.2021 г.
Директор Инженерно-строительного отделения к.т.н., доцент А.Э. Фарафонов
Составитель к.т.н., доц. Л.И. Шевелева

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Инженерно-строительного отделения Инженерного департамента

Протокол от «14» июня 2021 г. № 10

Рабочая программа в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ШКОЛЫ:

Протокол от « 24 » июня 2021 г. № 13

Рабочая программа в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ:

Протокол от « 15 » июля 2021 г. № 08-21

II. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании департамента морских арктических технологий

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ШКОЛЫ:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

III. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании департамента морских арктических технологий

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ШКОЛЫ

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель - формирование компетенции в области гидравлики гидротехнических сооружений и гидравлических расчётов.

Задачи:

- научить собирать, систематизировать и оценивать исходные данные для выполнения расчетов;
- изучить закономерности движения воды в открытых руслах при равномерном и неравномерном движении;
- получить навыки решения прикладных задач гидравлики сооружений.

Дисциплина относится к блоку Б1.В.04 части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Сервисно-эксплуатационный	ПК-3. Специализированные исследования и комплексный анализ состояния ГТС ГЭС/ГАЭС	ПК-3.1 Разработка критериев безопасности ГТС ГЭС/ГАЭС
		ПК-3.2 Специализированные обследования и комплексный анализ состояния ГТС ГЭС/ГАЭС

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1 Разработка критериев безопасности ГТС ГЭС/ГАЭС	Знает нормативно-правовую базу по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, ГЭС и ГАЭС
	Умеет выбрать и предложить средства и методы профилактики для поддержания безопасных условий эксплуатации сооружений.
	Владеет навыками разработки и применения критериев безопасности для оценки состояния сооружений
ПК-3.2 Специализированные обследования и комплексный анализ состояния ГТС ГЭС/ГАЭС	Знает актуальную нормативно-правовую базу по вопросам обследования состояния ГТС, ГЭС, ГАЭС.
	Умеет осуществлять отбор, систематизацию, анализ и оценку современных достижений для решения поставленных задач
	Владеет навыками обследования сооружений с использованием современных приборов, и критической оценки полученных результатов.

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы или 108 академических часов.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
ПЗ	Практические занятия
Лаб.	Лабораторные работы
КР	Курсовая работа
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Тема 1. Равномерное и неравномерное движение жидкости в открытых каналах	5		-	9	-	2	6	УО-1; ПР-5; ПР-7
2	Тема 2. Водосливы и водосбросы	5		12	9	-	2	6	УО-1; ПР-5; ПР-6; ПР-7
	Тема 3. Гидравлический прыжок и водобойные сооружения.	5		12	9		3	8	УО-1; ПР-5; ПР-6; ПР-7
	Тема 4. Сопряжение бьефов, сопрягающие сооружения	5		12	9		2	7	УО-1; ПР-5; ПР-6; ПР-7
	Итого:			36	36	-	9	27	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции не предусмотрены.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 час.)

Тема 1. Определение нормальной глубины. Подбор гидравлически наиболее выгоднейшего сечения (3 час.)

Тема 2. Определение критической глубины и критического уклона. Построение графика удельной энергии сечения (3 час.)

Тема 3. Расчет силы давления воды на элементы ГТС (аналитическим и графоаналитическим способом). Построение эпюр гидростатического давления воды (4 час.).

Тема 4. Расчет пропускной способности канала составного сечения (2 час.)

Тема 5. Расчет формы кривых свободной поверхности потока в цилиндрических руслах методами разных авторов и их сравнение. (3 час.)

Тема 6. Определение пропускной способности подтопленного и неподтопленного водослива с широким порогом (3 час.)

Тема 7. Определение пропускной способности водослива практического профиля, очерченного по координатам Кригера-Офицера (2 час.)

Тема 8. Сопряжение бьефов при устройстве плотины (6 час.)

Определение формы сопряжения бьефов. Расчет водобойного колодца, образованного уступом. Расчет водобойного колодца, образованного водобойной стенкой. Назначение длины водобойного колодца. Расчёты выполняются аналитическим и графическим способами.

Тема 9. Решение задач по теме «плавание тел» (4 час.)

Условия и исходные данные для решения берут из приводимой литературы.

Тема 10. Решение задач по теме «сопрягающие сооружения» (4 час.)

Гидравлический расчет быстротока, гидравлический расчет перепада.

Условия и исходные данные для решения берут из приводимой литературы.

Тема 11. Расчет истечения из-под щита (свободного и подтопленного) (2 час.)

Лабораторные работы (36 час.)

Тема 1. Изучение форм свободно падающей струи (4 час.)

Тема 2. Изучение пропускной способности водослива с тонкой стенкой (неподтопленного и подтопленного) (4 час.)

Тема 3. Изучение пропускной способности водослива практического профиля (неподтопленного и подтопленного) (4 час.)

Тема 4. Изучение пропускной способности водослива с широким порогом (неподтопленного и подтопленного) (4 час.)

Тема 5. Исследование гидравлического прыжка (4 час.)

Тема 6. Исследование истечения из-под щита (4 час.)

Тема 7. Исследование работы мерных лотков (4 час.)

Тема 8. Сопряжение потоков в нижнем бьефе водосливной плотины (донный и поверхностный режимы) (4 час.)

Тема 9. Заключительное занятие. (4 час.)

Лабораторные работы выполняют в специализированной лаборатории.

Курсовая работа

Учебным планом предусматривается индивидуальное выполнение курсовой работы. Курсовая работа выполняется в виде расчётной части по выданному заданию и пояснительной записки к нему.

Ниже приведена форма задания для выполнения курсовой работы

ЗАДАНИЕ № ...

на выполнение курсовой работы по дисциплине
«Гидравлика гидротехнических сооружений»

Гидравлический расчёт водосливной плотины и гасителей в нижнем бьефе

Специальность: *Строительство уникальных зданий и сооружений*

Студент _____ группа _____

Срок выполнения (защиты) декабрь

СОСТАВ ЗАДАНИЯ

1. При заданных параметрах:

расход, проходящий через сооружения $Q = 600 \text{ м}^3/\text{с}$

удельный расход на водосливе $q = 10 \text{ м}^3/\text{с}$ на п.м.

заложение откосов подводящего канала $m_{\text{п}} = 1,5$

ширина подводящего канала $b_{\text{п}} = 120$

заложение откосов отводящего канала $m_{\text{от}} = 1,5$

ширина отводящего канала $b_{\text{от}} = 140 \text{ м}$

грунт канала – гравий средний

высота плотины $P = 10 \text{ м}$

выполнить следующие расчёты:

- определить нормальную глубину при равномерном движении воды в отводящем канале;
- определить скорость подхода к водосливной плотине V_0 ;
- рассчитать напоры на водосливе H и H_0 ;
- рассчитать размеры и количество отверстий водосливной плотины;
- определить сжатую глубину h_c за плотиной аналитическим и графическим способами;

- установить тип гидравлического прыжка за водосливом;
- рассчитать размеры колодца, образованного водобойной стенкой;
- рассчитать размеры колодца, образованного уступом (аналитически и графически).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час.	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	2	Устный опрос (УО-1), конспект (ПР-7)
2	В течение семестра	Подготовка к выполнению лабораторных работ	2	Устный опрос (УО-1), Лабораторная работа (ПР-6)
3	В течение семестра	Выполнение курсовой работы	5	Курсовая работа (ПР-5)
	январь	Подготовка к экзамену	27	Экзамен
Итого			36	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, лабораторным работам, выполнения курсовой работы и работы с рекомендованной литературой для теоретической подготовки ввиду отсутствия лекционного курса.

Рекомендации по работе с литературой:

В связи с тем, что лекции при изучении дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений» не предусмотрены, теоретическую часть студенты

преимущественно изучают самостоятельно, конспектируя информацию, полученную из литературы по предлагаемой теме.

Для более эффективной работы студента с литературой преподаватель в конце каждого практического занятия называет тему, по которой на следующем занятии будут решаться задачи. Указывает, на что особо следует обратить внимание, даёт основные положения по теме.

По окончании каждой лабораторной работы преподаватель называет тему следующей работы и порядок её выполнения.

Выполнение курсовой работы начинается с изучения задания, в котором указаны разделы работы, исходные данные и содержание пояснительной записки.

Преподаватель проводит общую установочную консультацию, на которой уточняет объем и содержание работы, рассказывает правила оформления и дает ссылки на нормативную литературу, определяющую эти правила. Здесь же поясняет правила защиты курсовой работы. Преподаватель обращает внимание на график выполнения работы, а также на дату защиты, указанную в задании. Студент может защитить курсовую работу раньше указанного срока.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Темы 1-4	ПК-3.1 Разработка критериев безопасности ГТС ГЭС/ГАЭС	Знает нормативно-правовую базу по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, ГЭС и ГАЭС	УО-1	вопросы к экзамену 1-44
			Умеет выбрать и предложить средства и методы профилактики для поддержания безопасных условий эксплуатации сооружений.	УО-1	
			Владет навыками разработки и применения критериев безопасности для оценки состояния сооружений	УО-1, ПР-5	
		ПК-3.2 Специализированные	Знает актуальную нормативно-правовую базу по вопросам обследования состояния	УО-1	

	обследования и комплексный анализ состояния ГТС ГЭС/ГАЭС	ГТС, ГЭС, ГАЭС.		
		Умеет осуществлять систематизацию и анализ материалов обследований и давать оценку состоянию сооружения	УО-1	
		Владеет навыками обследования сооружений с использованием современных приборов, и критической оценки полученных результатов.	ПР-5 УО-1	

При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гидравлика гидротехнических сооружений: учеб. пособие / под общ. ред. К.П. Моргунова. Санкт-Петербург : Изд-во ГУМРФ, 2015. 320 с. (6 экз.)

2. Гидротехнические сооружения: учебник / М.В. Нестеров. Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. 601 с. <http://znanium.com/catalog/product/483208> (6 экз.)

Дополнительная литература

1. Гидравлика: учебно-методический комплекс / В.А. Зверева, Н.В. Земляная, В. В. Земляной и др.; Дальневост. федер. ун-т. Москва : Проспект, 2015. 371 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:791188&theme=FEFU> (6 экз.)

Минаев А.Н. Гидравлика: методические указания по выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс]: методические указания / А.Н. Минаев, В.Б. Олофинский. Электрон. дан. СПб.: СПбГЛТУ, 2012. 68 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/45215>.

2. Задачник по гидравлике с примерами расчетов: учеб. пособие / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. СПб.: Лань, 2014. 319 с. URL: <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:769676&theme=FEFU> (3 экз.)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет
Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/index.php>
Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>
Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>
Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
Электронная библиотека "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
МЭБС АСВ - межвузовская электронно-библиотечная система Ассоциации строительных вузов, созданная на базе ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
Библиокомплектатор – платформа для точечного подбора изданий и коллекций и дальнейшей работы с ними в полнотекстовом режиме.
ВКР-ВУЗ.РФ - платформа для хранения и проверки работ обучающихся на плагиат, создание и ведения электронного портфолио, интеграции работ и портфолио в электронно-образовательную среду ДВФУ.
Научная библиотека ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа.

Практические занятия направлены на усвоение самостоятельно изученного теоретического материала. Важность практических занятий в том, что при отсутствии лекционного курса студенты имеют возможность лучше усвоить изученный материал (теоретическую часть), выполняя практические расчеты.

Расчеты могут выполняться в программе Microsoft Excel или на калькуляторе. Все графики и построения выполняются на миллиметровой бумаге карандашом. По каждому выполненному практическому заданию проходит собеседование (устный опрос) с целью выявления степени усвоения теоретического материала и проверки навыков использования теоретического материала для решения инженерных задач.

Курсовая работа является особо важной формой изучения дисциплины, так как она является продуктом самостоятельной работы обучающегося. При выполнении курсовой работы требуется глубокое изучение теоретической части по рассматриваемой теме и умение выполнять гидравлический расчет нескольких сооружений. При выполнении курсовой работы вырабатываются навыки обоснования принимаемых решений.

Курсовая работа представляется в виде отчета, оформленного в соответствии с ГОСТ на листах формата А4.

Исходные данные для курсовой работы показаны в бланке Задания.

В курсовой работе решаются следующие вопросы:

- рассчитывается напор на водосливной плотине;
- проектируются размеры и количество водосбросных отверстий на водосливе практического профиля;
- оценивается вид сопряжения бьефов за водосливом;
- рассчитываются гасители энергии в нижнем бьефе в виде колодца, образованного водобойной стенкой и колодца, образованного уступом.

Расчёты выполняются аналитическим и графо-аналитическим способами, что позволяет студенту сопоставить и трудоёмкость, и полученные результаты, расширить область знаний. Кроме того, студенту предлагается рассчитать разные виды гасителей и оценить эффективность их работы.

Бланк задания на курсовую работу выдается каждому студенту с индивидуальными характеристиками створа. Всех данных, приведенных в задании, достаточно для полного решения требуемых вопросов. Срок выполнения курсовой работы указывается в бланке задания. Работа может быть выполнена и защищена досрочно

Литература по теме выполняемой курсовой работы и для практических заданий имеется как в бумажном виде, так и в электронном, в виде сканированных учебников, которыми обеспечиваются все студенты. Ниже приведён бланк задания на курсовую работу.

Работа с литературой предполагает самостоятельную работу с учебниками, книгами, учебными пособиями, учебно-методическими пособиями по выполнению курсовой работы, с нормативно-правовыми источниками.

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотеки.

Умение самостоятельно работать с литературой является одним из важнейших условий освоения дисциплины. Поиск, изучение и проработка литературных источников формирует у студентов научный способ познания, вырабатывает навыки умения учиться, позволяет в дальнейшем в практической работе после окончания университета продолжать повышать самостоятельно свою квалификацию и приобретать нужные компетенции для дальнейшего роста в профессии.

Лабораторные работы являются средством для закрепления и практического освоения материала по определенной теме дисциплины

Лабораторные работы являются наиболее эффективным способом изучения гидравлических процессов. Теоретический курс «Гидравлики гидротехнических сооружений» должен сопровождаться практическим наблюдением за движением жидкости при обтекании ею препятствий или переливе жидкости через конструкции. Наблюдение за движением жидкости в разных условиях протекания потока позволяет студенту увидеть, осознать и понять те термины и определения, которыми оперирует гидравлическая наука.

Лабораторная работа выполняется малыми подгруппами по 3-4 человека, что позволяет каждому студенту принять участие в измерениях, а также наблю-

дать процессы, происходящие при движении потока в установившемся и неустановившемся режимах. Выполнение работы сопровождается измерениями, зарисовками и фотографированием.

Лабораторные работы представляются в виде отчета (один отчет на каждые 3-4 человека) на листах формата А4. В отчете должны быть представлены 2 части: теоретическая и практическая. Обязательными являются зарисовки картины протекания потока с учётом выполненных измерений. По возможности в отчёт вставляются фотографии движения потока в лабораторном лотке.

Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену студент пользуется всеми материалами, которые были наработаны в течение семестра. Особое внимание уделяется теоретическим вопросам курса. Наряду с этим необходимо уметь решать задачи и понимать изучаемые процессы.

Требования к допуску на зачет/экзамен

Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);
- иметь конспект лекций;
- иметь материалы по практическим занятиям,
- иметь материалы выполнения лабораторных работ (при наличии в учебном плане);
- выполнить в полном объеме задания к практическим занятиям (например, решенные задачи, реферат, доклад изученного материала, представленный в виде презентации и прочие задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины в рамках практических занятий);
- защитить контрольные работы и тесты (при наличии в учебном плане);
- защитить расчетно-графические работы (при наличии в учебном плане);
- защитить курсовую работу или курсовой проект (при наличии в учебном плане);

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к зачету/экзамену по изучаемой

дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент не допускается к сдаче зачета или экзамена.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
690922 г. Владивосток,	Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет,

<p>о. Русский, п. Аякс, корп. Е, ауд. Е708, 19 рабочих мест Компьютерный класс</p>	<p>включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; Revit Architecture – система для работы с чертежами; SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций MS Project- автоматизированная система для календарных планов строительства объектов Альт-инвест пакет прикладных программ по оценке эффективности инвестиционных проектов Гранд смета - программный комплекс для расчета сметной стоимости строительства</p>
<p>690922 г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, корп. Е, ауд. Е709, 25 рабочих мест Компьютерный класс</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; Revit Architecture – система для работы с чертежами SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций MS Project- автоматизированная система для календарных планов строительства объектов Альт-инвест пакет прикладных программ по оценке эффективности инвестиционных проектов Гранд смета - программный комплекс для расчета сметной стоимости строительства</p>
<p>Лаборатория ауд. Е706, 12 посадочных мест</p>	<p>Гидравлический лоток со сменными моделями сооружений</p>

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос в виде собеседования (УО-1)

Письменные работы: конспект по теоретическому материалу (ПР-7); отчет по лабораторным работам (ПР-6); отчет по курсовой работе (ПР-5); комплект решенных на практических занятиях задач.

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение технической терминологией по дисциплине.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу. Используется для всех видов.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменные работы используются во всех видах занятий по дисциплине (практические задания, лабораторные работы, курсовая работа).

Курсовая работа (ПР-5), выполняемая в семестре в письменного отчета, является средством проверки умений применять полученные знания для гидравлического расчета гидротехнических сооружений.

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (в 5 осеннем семестре).

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен по дисциплине может проводиться в устной или письменной форме. При проведении экзамена в аудитории (независимо от формы) билет включает 3 вопроса их разных тем дисциплины и задачу. В случае проведения экзамена в режиме онлайн билет включает до 10 вопросов – по всем темам дисциплины. Экзамен устный и проходит в режиме вопрос – ответ, как собеседование по изученным темам дисциплины. Вопросы направлены на знание основ дисциплины. Положительная оценка ставится в случае, если дано более 60% правильных ответов.

Во время проведения экзамена не допускается пользоваться литературой. Для решения задач выдается необходимый справочный материал.

Требования к допуску на экзамен

Для допуска к экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);

- иметь конспект самостоятельно изучаемого материала по заданным темам;
- иметь материалы по практическим занятиям (комплект выполненных заданий, решаемых в семестре);
- иметь материалы выполнения лабораторных работ, представить отчет по лабораторным работам и защитить их;
- защитить курсовую работу

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к экзамену по изучаемой дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

Если студент не готов отвечать на вопросы по задачам, значит, он не овладел навыками выполнения расчётов, поэтому он не допускается к экзамену, пока не усвоит соответствующий материал. Оценка усвоения происходит в виде устного опроса по материалам выполняемых в семестре заданий.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент *не допускается* к сдаче экзамена.

Вопросы к экзамену

1. Условие формирования равномерного движения жидкостей в открытых руслах.
2. Формула Шези.
3. Основные типы задач при расчете открытых русел.
4. Основные гидравлические элементы живого сечения потока в канале.
5. Гидравлически наивыгоднейший поперечный профиль открытых каналов.
6. Ограничение скоростей движения воды при расчете каналов.
7. Расчет каналов, имеющих составной профиль.
8. Расчет естественных русел на равномерное движение воды.
9. Условия формирования плавно изменяющегося движения воды в каналах и естественных руслах.
10. Удельная энергия сечения. Критическая глубина и критический уклон.
11. Оценка состояния потока по величине параметра кинетичности.
12. Спокойное, бурное и критическое состояния потока
13. Условия формирования форм свободной поверхности.
14. Гидравлический показатель русла.

15. Порядок расчета кривой свободной поверхности при плавно изменяющемся движении воды в канале.
16. Классификация водосливов.
17. Основная расчетная формула для прямоугольного водослива
18. Критерии подтопления водосливов.
19. Учет пространственной работы водосливов.
20. Водослив с тонкой стенкой, учет бокового сжатия и подтопления.
21. Водослив практического профиля (профиль Кригера-Офицерова), учет бокового сжатия и подтопления.
22. Метод построения безвакуумного профиля криволинейного очертания.
23. Водосливы с широким порогом, учет бокового сжатия и подтопления.
24. Определение глубин в сжатом сечении потока за водосливной плотинной.
25. Гидравлический прыжок и послепрыжковый участок.
26. Энергетическая интерпретация гидравлического прыжка.
27. Определение основных параметров прыжка.
28. Особые виды гидравлического прыжка.
29. Условия формирования затопленного гидравлического прыжка.
30. Критерии оценки положения прыжка.
31. Основное уравнение гидравлического прыжка
32. Прыжковая функция.
33. Сопряженные глубины. Способы их расчёта
34. Определение местоположения гидравлического прыжка в канале при резком изменении уклона дна.
35. Гашение кинетической энергии потока в нижнем бьефе.
36. Водобойные сооружения в нижнем бьефе.
37. Принципы расчёта водобойного колодца, образованного уступом.
38. Принципы расчёта водобойного колодца, образованного водобойной стенкой.
39. Сопряжение бьефов при истечении из-под щита
40. Сопряжение струи, ниспадающей с плотины, с нижним бьефом.
41. Сопряжение бьефов отброшенной струёй.
42. Принципы расчёта сопряжения бьефов перепадами (одно-и многоступенчатыми).
43. Быстротоки короткие и длинные
44. Гидравлический расчёт быстротока.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, как было указано выше.

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка заче- та/экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Показывает умение тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Владеет технической терминологией
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовл»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено»/ «неудовл»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования по выполняемым заданиям, лабораторных работ, курсовой работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

При этом оценка дается комплексная. Оцениваются

– посещаемость всех видов занятий по дисциплине, активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий;

- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Для текущей проверки знаний по теме в течение семестра могут использоваться вопросы тестов. Тестирование проводится и для студентов, имеющих пропуски занятий.

Тестирование

1. Положение точки центра давления относительно центра тяжести щита расположено:

- a) выше центра тяжести щита;
- b) совпадает с центром тяжести щита;
- c) ниже центра тяжести щита**

2. Сила гидростатического давления действующая на щит определяется по эпюре в виде:

- a) трапеции;
- b) прямоугольника;
- c) треугольника**

3. Эпюра гидростатического давления на горизонтальное дно резервуара представляет собой:

- a) прямоугольник;**
- b) трапецию;
- c) треугольник

4. Соотношение веса плавающего тела G и его выталкивающей силы P_B , при котором тело тонет:

- a) $G > P_B$;**
- b) $G < P_B$;
- c) $G = P_B$

5. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

- a) в паскалях;**
- b) в джоулях;
- c) в стоксах.

6. Какой вид движения описывает формула Шези:

- a) неравномерное установившееся;
- b) равномерное установившееся;**
- c) равномерное неустановившееся

7. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется:

- a) средняя глубина потока;
- b) смоченный периметр;
- c) средняя скорость потока**

8. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется:

- a) ширина потока по верху;
- b) гидравлический радиус потока;**
- c) гидравлический уклон

9. Движение, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени называется

- a) неустановившимся;**
- b) неравномерным;
- c) установившимся

10. Какое русло называют цилиндрическим:

- a) русло, имеющее цилиндрическую форму поперечного сечения;
- b) русло, форма и размеры которого не меняются по длине потока;**
- c) русло, расширяющееся по длине потока.

11. Какое из словосочетаний неправильное

- a) равномерное неустановившееся движение;**
- b) неравномерное установившееся движение;
- c) неравномерное неустановившееся движение

12. Совершенное сжатие струи это

- a) сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара;
- b) сжатие струи при отсутствии влияния боковых стенок резервуара;**
- c) сжатие струи при расположении отверстия у дна резервуара

13. Гидравлический показатель русла используется при расчете

- a) расхода воды в канале;
- b) расхода воды через водослив;
- c) положения кривой свободной поверхности потока**

14. Высота подтопления у водослива это

- a) превышение отметки гребня водослива над уровнем воды нижнего бьефа;
- b) превышение уровня воды нижнего бьефа над уровнем верхнего;
- c) превышение уровня воды нижнего бьефа над отметкой гребня водослива**

15. Укажите лишнее, если признаком классификации являются форма и размеры поперечного сечения водосливной стенки:

- a) **треугольные водосливы;**
- b) водосливы с широким порогом;
- c) водосливы с тонкой стенкой

16. Основная расчётная формула расхода воды для прямоугольного водослива:

- a) $Q = mb\sqrt{2g} H_0^{2/3};$
- b) $Q = mb\sqrt{2g} H^{3/2};$
- c) $Q = mb\sqrt{2g} H_0^{3/2}$

17. Водослив практического профиля подтоплен, если

- a) в нижнем бьефе $h_n < 0$, движение потока спокойное;
- b) в нижнем бьефе $h_n < 0$, движение бурное;
- c) **в нижнем бьефе $h_n > 0$, движение потока спокойное**

18. Влияние подтопления (водосливов) заключается

- a) в увеличении расхода через водослив;
- b) **в увеличении напора на водосливе;**
- c) в уменьшении напора на водосливе

19. Водослив с широким порогом подтоплен, если

- a) глубина в нижнем бьефе больше высоты порога;
- b) глубина подтопления $h_n < nH$;
- c) **глубина подтопления $h_n > nH$**

20. Коэффициент бокового сжатия на водосливе практического профиля зависит

- a) от формы и количества быков и устоев;
- b) от формы, количества быков и устоев и высоты плотины;
- c) **от формы, количества быков и устоев, напора, и ширины пролета**

21. Наличие горизонтальной вставки на гребне водослива практического профиля

- a) увеличивает расход водослива;
- b) **снижает пропускную способность водослива;**
- c) не оказывает влияния на расход

22. Коэффициент полноты напора

- a) **учитывает отклонение напора от профилирующего;**
- b) увеличивает коэффициент расхода;
- c) учитывает форму водослива

23. коэффициент расхода водослива с широким порогом варьирует в диапазоне

- a) **0,32 – 0,385;**
- b) 0,48 – 0,49;
- c) 0,40 – 0,46

24. Коэффициент подтопления водослива σ зависит от

- a) отношения Z/H_0 ;
- b) от перепада уровней в бьефах – Z ;
- c) **отношения h_n/H_0**

25. Расход подтопленного водослива с широким порогом определяется по формуле (покажите неправильный ответ):

- a) $Q = \varphi b h_n \sqrt{2g(H_0 - h_n)}$;
- b) $Q = m \sigma_n b \sqrt{2g} H_0^{3/2}$;
- c) **$Q = m \sigma_n b \sqrt{2gZ_0}$** ;

26. Значение сжатой глубины в нижнем бьефе зависит от

- a) глубины в нижнем бьефе и превышения уровня верхнего бьефа над уровнем нижнего бьефа;
- b) **удельного расхода и превышения уровня верхнего бьефа над дном нижнего бьефа;**
- c) удельного расхода и превышения уровня верхнего бьефа над уровнем нижнего бьефа

27. Гидравлический прыжок отогнан, если

- a) $h_c'' < h_{нб}$;
- b) **$h_c'' > h_{нб}$** ;
- c) $h_c'' = h_{нб}$

28. Сопряженные глубины прыжка в русле любой формы можно определить по:

- a) **уравнению прыжковой функции;**
- b) уравнению удельной энергии сечения;
- c) по кривой свободной поверхности

29. Совершенный гидравлический прыжок имеет место при соотношении первой сопряжённой и критической глубины:

- a) $h' \leq 0,7h_k$;

b) $h' \leq 0,6h_k$;

c) $h' \leq 0,8h_k$

30. Гидравлический прыжок не образуется при смене уклона русла с i_1 , на i_2 если:

a) $i_1 < i_k, \quad i_2 < i_k$;

b) $i_1 > i_k, \quad i_2 < i_k$;

c) $i_1 > i_k, \quad i_2 > i_k$

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент дал более 60% правильных ответов.
«не зачтено»	Студент дал менее 60% правильных ответов.

Устный опрос (собеседование)

На устном опросе при текущей аттестации студент должен владеть материалом по теме опроса. Ниже показаны критерии оценивания при устном опросе

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент дает полный ответ на задаваемые вопросы. Обнаруживает понимание процессов, происходящих при взаимодействии водного потока с сооружением. Владеет терминологией. Допускает некоторые неточности в ответах
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ. Слабо владеет терминологией

Тематика лабораторных работ

Тематика восьми лабораторных работ изложена в разделе II. «Структура и содержание практической части курса и самостоятельной работы»

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графич-

	ки, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Или лабораторная работа не выполнена.

Тематика курсовых работ

1. Гидравлический расчёт водосливной плотины и гасителей энергии в нижнем бьефе.
2. Гидравлический расчет водосбросного тракта, включающего подводящий канал, сопрягающее сооружение и отводящий канал.
3. Гидравлический расчет узла гидротехнических сооружений.

Критерии оценки курсовой работы

Оценка	50-60 баллов (неудовл)	61-75 баллов (удовл)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Выполнение курсовой работы	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Имеются ошибки. Выводы не сделаны.	Работа выполнена в соответствии с заданием. Не все выводы сделаны и обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы
Представление	Работа не представлена	Представленные расчёты и графики не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно, систематизированы. Графическая часть выполнена с небольшими недочётами	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями, схемами и графиками. Все расчёты выполнены с помощью компьютерных программ.
Оформление	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, Excel)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (WORD, Excel). Отсутствуют ошибки в представляемой информации

Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, хорошо ориентируется в теоретическом материале, приведены примеры и соответствующие пояснения. Использована дополнительная литература
--------------------------	------------------------	---------------------------------------	--	---