



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

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»


Руководитель ОП Строительство  
уникальных зданий и сооружений

  
(подпись) Т.Э. Уварова

«29» сентября 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой гидротехники,  
теории зданий и сооружений

  
(подпись) Н.Я. Цимбельман

«29» сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ 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 лаб. 12 / пр. 12 час.

всего часов аудиторной нагрузки – 72 час.

в том числе с использованием МАО - 24 час.

самостоятельная работа - 72 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

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №1030 и приказа ректора ДФУ №12-13-1282 от 07 июля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, протокол № 1 от «29» сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Н. Я. Цимбельман

Составитель: к.т.н., доцент Л.И. Шевелева

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Я. Цимбельман  
(подпись)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.Я. Цимбельман  
(подпись)

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений»**

Дисциплина «Гидравлика гидротехнических сооружений» разработана для студентов 3 курса, обучающихся по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки специалистов.

Дисциплина «Гидравлика гидротехнических сооружений» входит в базовую часть учебного плана и является дисциплиной специализации (Б1.Б.46.2).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа (4 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лабораторные работы (36 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (72 часа, в том числе 27 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 3 курсе, в 5 семестре. Учебным планом в 5 семестре предусмотрена курсовая работа. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Для успешного усвоения программы студенту необходимы знания по ряду предшествующих дисциплин: информационные технологии в строительстве, начертательная геометрия и инженерная графика, теоретическая механика, инженерная геодезия, а также различные разделы математики.

В свою очередь она является «фундаментом» для изучения основных профессиональных дисциплин, таких как «Сооружения речных гидроузлов», «Гидроэнергетические и судоподъёмные сооружения», «Гидротехнические сооружения водного транспорта» и других дисциплин.

Параллельно с «Гидравликой гидротехнических сооружений» изучается «Гидрология и океанология». Вместе они дают знания о формировании стока и расчетах движения потока как в естественных руслах, так и при пропуске их через гидротехнические сооружения.

**Цель дисциплины** «Гидравлика гидротехнических сооружений» – научить студентов основам гидравлических расчётов, которые необходимы при проектировании гидротехнических объектов.

### **Задачи дисциплины:**

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

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-2);
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7);

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1, частично).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции.

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
<b>ПК-10</b> знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	знает	перечень и содержание нормативных документов, а также периодические научно-технические издания в области гидравлики сооружений
	умеет	выбрать необходимую научную и техническую литературу и анализировать информацию
	владеет	навыками работы с нормативной базой по профилю деятельности
<b>ПК-11</b> владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	знает	универсальные программно-вычислительные комплексы
	умеет	использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
	владеет	навыками автоматизированного расчёта гидравлических характеристик по заданным методикам
<b>ПСК-3.3</b> способностью вести гидрологические изыскания и научные исследования для проектирования и расчета гидротехнических сооружений, составлять планы исследований и изысканий	знает	нормативную базу для проектирования и гидравлического расчёта гидротехнических сооружений
	умеет	выполнять гидравлические расчёты гидротехнических сооружений
	владеет	навыками составлять планы и проводить исследования и изыскания для проектирования и расчета гидротехнических сооружений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений» применяются следующие методы обучения: собеседование, проектирование и консультирование.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

В соответствии с учебным планом приема 2016 года в рамках дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений» лекции не предусмотрены.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия 5 семестр (36 час.)**

**Задание 1.** Определение нормальной глубины. Подбор гидравлически наивыгоднейшего сечения (3 час.).

**Задание 2.** Определение критической глубины и критического уклона. Построение графика удельной энергии потока. (3 час.)

**Задание 3.** Построение эпюр гидростатического давления воды (4 час.).

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

**Задание 5.** Расчет формы кривых свободной поверхности потока в цилиндрических руслах, имеющих изменение уклона (3 час.)

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

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

**Задание 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.

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

Условия и исходные данные для решения берут из приводимой литературы.

**Задание 10.** Решение задач по теме «сопрягающие сооружения» (4 час.). Условия и исходные данные для решения берут из приводимой литературы. Предлагается выполнить гидравлический расчет перепада и быстроготока.

**Задание 11.** Расчет истечения из-под щита (2 час.)

### **Лабораторные работы (36 час)**

**Лабораторная работа 1.** Изучение форм свободно падающей струи (4 час).

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

**Лабораторная работа 3.** Изучение пропускной способности водослива практического профиля (неподтопленного и подтопленного) (4 час).

**Лабораторная работа 4.** Изучение пропускной способности водослива с широким порогом (неподтопленного и подтопленного) (4 час).

**Лабораторная работа 5.** Исследование гидравлического прыжка (4 час).

**Лабораторная работа 6.** Исследование истечения из-под щита (4 час).

**Лабораторная работа 7.** Исследование работы мерных лотков (4 час).

**Лабораторная работа 8.** Сопряжение потоков в нижнем бьефе водосливной плотины (донный режим) (4 час).

**Лабораторная работа 9** Заключительное занятие (4 час).

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Типовые контрольные вопросы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений»**

№	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Равномерное и неравномерное движение жидкости в открытых каналах	ПК-10	перечень и содержание нормативных документов, а также периодические научно-технические издания в области гидравлики сооружений	УО-1	ПП-1	Экзамен Вопросы 1-15
			выбрать необходимую научную и техническую литературу и анализировать информацию	ПП-5		Экзамен Вопросы 1-15
			навыками работы с нормативной базой по профилю деятельности	ПП-5		Экзамен Вопросы 1-15
		ПК-11	универсальные программно-вычислительные комплексы	УО-1;	ПП-1	Экзамен Вопросы 1-15
			использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПП-5		Экзамен Вопросы 1-15
			навыками автоматизированного расчёта гидравлических характеристик по заданным методикам	ПП-5		Экзамен Вопросы 1-15
		ПСК-3.3	нормативную базу для проектирования и гидравлического расчёта гидротехнических сооружений	УО-1	ПП-1	Экзамен Вопросы 1-15
			выполнять гидравлические расчёты гидротехнических сооружений	ПП-5		Экзамен Вопросы 1-15
			навыками составлять планы и проводить исследования и изыскания для проектирования и расчета гидротехнических сооружений	ПП-5		Экзамен Вопросы 1-15
2	Водосливы и водосбросы	ПК-10	перечень и содержание нормативных документов, а также периодические научно-технические издания в области гидравлики сооружений	УО-1	ПП-1	Экзамен Вопросы 16-24
			выбрать необходимую научную и техническую литературу и анализировать информацию	ПП-5	ПП-6	Экзамен Вопросы 16-24
			навыками работы с нормативной базой по профилю деятельности	ПП-5	ПП-6	Экзамен Вопросы 16-24
		ПК-11	универсальные программно-вычислительные комплексы	УО-1	ПП-1	Экзамен Вопросы 16-24
			использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПП-5	ПП-6	Экзамен Вопросы 16-24
			навыками автоматизированного расчёта гидравлических характеристик по заданным методикам	ПП-5	ПП-6	Экзамен Вопросы 16-24
		ПСК-3.3	нормативную базу для проектирования и гидравлического расчёта гидротехнических сооружений	УО-1	ПП-1	Экзамен Вопросы 16-24
			выполнять гидравлические расчёты гидротехнических сооружений	ПП-5	ПП-6	Экзамен Вопросы 16-24
			навыками составлять планы и проводить исследования и изыскания для	ПП-5	ПП-6	Экзамен Вопросы 16-24

			проектирования и расчета гидротехнических сооружений		
3	Гидравлический прыжок и водобойные сооружения задачи	ПК-10	перечень и содержание нормативных документов, а также периодические научно-технические издания в области гидравлики сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 25-38
			выбрать необходимую научную и техническую литературу и анализировать информацию	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
			навыками работы с нормативной базой по профилю деятельности	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
		ПК-11	универсальные программно-вычислительные комплексы	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 25-38
			использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
			навыками автоматизированного расчёта гидравлических характеристик по заданным методикам	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
		ПСК-3.3	нормативную базу для проектирования и гидравлического расчёта гидротехнических сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 25-38
			выполнять гидравлические расчёты гидротехнических сооружений	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
			навыками составлять планы и проводить исследования и изыскания для проектирования и расчета гидротехнических сооружений	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
4	Сопряжение бьефов, сопрягающие сооружения	ПК-10	перечень и содержание нормативных документов, а также периодические научно-технические издания в области гидравлики сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 39-44
			выбрать необходимую научную и техническую литературу и анализировать информацию	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44
			навыками работы с нормативной базой по профилю деятельности	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44
		ПК-11	универсальные программно-вычислительные комплексы	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 39-44
			использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44
			навыками автоматизированного расчёта гидравлических характеристик по заданным методикам	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44
		ПСК-3.3	нормативную базу для проектирования и гидравлического расчёта гидротехнических сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 39-44
			выполнять гидравлические расчёты гидротехнических сооружений	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44
			навыками составлять планы и проводить исследования и изыскания для проектирования и расчета гидротехнических сооружений	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44



## У. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Кудинов, Василий Александрович. Гидравлика : учебное пособие для вузов по направлениям подготовки (специальностям) в области техники и технологии / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов. Изд. 3-е, стер Москва : Высшая школа, 2008., 199 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:341594&theme=FEFU>
2. Гидравлика гидротехнических сооружений: учеб. пособие / К.П. Моргунов, А.М. Гапеев, С.А. Головков, Г.Г. Рязанов, А.Н. Ушакевич / под общ. ред. канд. техн. наук, доц. К.П. Моргунова. — СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2015. — 320 с.
3. Ухин Б.В. Инженерная гидравлика: учеб. пособие – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011. — 167 с.
4. Гидравлика : учебник для вузов / Н. Н. Лапшев. Москва : Академия, 2012. 269 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:668710&theme=FEFU> (6 экз.)
5. Гидравлика : учебное пособие для вузов / Б. В. Ухин. Москва : Форум, : Инфра-М, 2014. 463 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:752937&theme=FEFU> (4 экз.)
6. Гидравлика : учебно-методический комплекс / В. А. Зверева, Н. В. Земляная, В. В. Земляной [и др.] ; Дальневосточный федеральный университет. Москва : Проспект, 2015. 371 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:791188&theme=FEFU> (2 экз.)
7. **Гидравлика: Учебник** / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2010. – 432  
<http://znanium.com/catalog/product/203696>  
2012 - <http://znanium.com/catalog/product/345902>  
2013 - <http://znanium.com/catalog/product/405311>  
2014 - <http://znanium.com/catalog/product/453658>  
2017 - <http://znanium.com/catalog/product/775206>
8. Гидротехнические сооружения: Учебник / М.В. Нестеров. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 601 с. <http://znanium.com/catalog/product/483208>
9. Гусев В.П. Основы гидравлики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусев В.П., Гусева Ж.А.— Электрон. текстовые данные - Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 222 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55200.html>
10. Ухин Б.В. Инженерная гидравлика; Учебное пособие. – М.: АСБ, 2011 г., – 343 с.  
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:667910&theme=FEFU> (4 экз.)

### Дополнительная литература

1. Справочник по гидравлическим расчетам / [П. Г. Киселев, А. Д. Альтшуль, Н. В. Данильченко и др.] ; под ред. П. Г. Киселева. 4-е изд., перераб. и доп. / Репринт. воспр. изд. 1972 г. – М.: Эколит, 2011. – 312 с.
2. Чугаев Р. Р. Гидравлика. – Л.: Энергия, 1982. – 672 с.
3. Минаев, А.Н. Гидравлика: методические указания по выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс] : методические указания / А.Н. Минаев, В.Б. Олофинский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 68 с. — Режим доступа:
4. <https://e.lanbook.com/book/45215>.
5. Задачник по гидравлике с примерами расчетов : учебное пособие для вузов / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. Санкт-Петербург : Лань, 2014. 319 с  
. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:769676&theme=FEFU> (3 экз.)

6. Крестин Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс]/ Крестин Е.А.— Электрон. текстовые данные - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 360 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/20500.html>

7. Примеры гидравлических расчетов [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные - Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2004.— 24 с.— Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/17746.html>

8. Соловьев, А. А. **Речная гидравлика** [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Соловьев. - М. : МГАВТ, 2004. - 145 с. <http://znanium.com/catalog/product/400693>

9. Справочник по гидравлическим расчетам / [П. Г. Киселев, А. Д. Альтшуль, Н. В. Данильченко и др.] ; под ред. П. Г. Киселева. [Москва] : Эколит, 2011. 312 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:670650&theme=FEFU> (7 экз.)

#### **Нормативно-правовые материалы**

1. СНиП 33-01-2003. Гидротехнические сооружения. Основные положения /Госстрой России.– М.: 2003 (электронная версия).

#### **Библиография по дисциплине**

1. Андреевская А.В. и др. Задачник по гидравлике. Изд. 2-е, переработ. и доп. М. – Энергия, 1970, 566с.

2. Гидравлические расчеты водосбросных гидротехнических сооружений. Справочное пособие. М., Энергоатомиздат, 1988.

3. Большаков В.А., Константинов Ю.М. и др. Справочник по гидравлике, Вища школа, К., 1984.

4. Тужилин А.М. и др. Примеры гидравлических расчетов. – М., Изд. Ассоциации строительных вузов, 2008, 167 с.

5. Нестеров М.В. Гидротехнические сооружения. – Минск, Изд. Новое знание, 2006, 615с.

6. Константинов Н. М., Петров Н. А., Высоцкий Л. И. Гидравлика, гидрология, гидрометрия. В 2-х частях. Ч 1: Общие законы. – М.: Высшая школа, 1987. – 304 с.

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

1. Научная электронная библиотека НЭБ <http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М» <http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог <http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource>

7. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

## Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено ПО, кол-во рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 708, 19 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– Revit Architecture – система для работы с чертежами;</li> <li>– SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li> </ul>
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 709, 25 рабочих мест	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– Revit Architecture – система для работы с чертежами</li> <li>– SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций</li> </ul>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, лабораторным работам, выполнения курсовой работы и работы над рекомендованной литературой.

### **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.

Бланк задания к курсовой работе приведен ниже в Приложении 1.

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.

В случае возникновения вопросов и затруднений при выполнении курсовой работы, студент обращается к преподавателю за консультацией.

### **Требования к допуску на зачет/экзамен**

Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);
- иметь конспект самостоятельно изучаемого материала по заданным темам;
- 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.

Студент должен не просто представить комплект решённых задач, но и уметь ответить на любой вопрос преподавателя, касающийся решения конкретной задачи. 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 зачета или экзамена.

Перечень вопросов к экзамену размещен в фонде оценочных средств (приложение 2).

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Практические занятия могут проводиться как мультимедийных аудиториях, так и в компьютерных классах, например, Е708, Е709. Лабораторные работы выполняются в гидравлической лаборатории Е806, оснащенной лотком и оборудованием для выполнения работ.

Вместе с тем студенты имеют возможность пользоваться собственными персональными компьютерами в учебных аудиториях.

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Мультимедийная аудитория	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видео коммутации; Подсистема

	аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 708, на 19 человек, общей площадью 78 м <sup>2</sup>	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 (19 шт.)
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 709, на 25 человек, общей площадью 77 м <sup>2</sup>	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 (25 шт.)
Лаборатория гидравлики Е806, на 12 человек	Учебная гидравлическая лаборатория "Капелька"; Лабораторный стенд: Изучение работы напорных скоростных фильтров; Универсальный гидравлический стенд ГС-3; Компьютеризированный гидравлический лоток; Рейка геодезическая Vega TS 5M2; Мойка с сушкой, МДС-Се1500Hg (две встроенных раковины глубиной 250 мм); Термометр электронный (-5...100С); Секундомер СОСпр-26-2-010; Автоматизированное рабочее место 3. Компьютер "DNS Prestige" без ПО; Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nylon 12/1; МФУ SHARP AR-M205;; Ноутбук 15" P29 (M740/512/40GB/HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Автоматизированное рабочее место 3. Компьютер "DNS Prestige" без ПО.; HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Проектор PB6210 1024*768; Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK
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 плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

**Владивосток**

**2016**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	16 час	УО-1 ПР-1
2	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам	13 час.	УО-1 ПР-6
3	В течение семестра	Выполнение курсовой работы	16 час.	УО-1 ПР-5 (Защита КР)
4	январь	Подготовка к экзамену	27 час.	экзамен

#### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.**

Видами самостоятельной работы студентов являются работа с теоретическим материалом (литературные источники, интернет- ресурсы), выполнение курсовой работы и подготовка к лабораторным работам.

#### **Работа с теоретическим материалом**

**Цель:** научиться работать самостоятельно с разного вида информацией (учебники, нормативная литература, периодические издания, интернет- ресурсы) по предлагаемой теме.

#### **Задачи:**

- научиться выбирать необходимую по теме информацию из разных источников – основной и дополнительной литературы;
- умение использовать научную литературу и периодические издания;
- приобретение навыков пользования интернет - ресурсами;
- научиться анализировать, обобщать и логически выстраивать информацию в виде конспекта.

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

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.

#### **Выполнение курсовой работы**

Исходные данные для курсовой работы: геометрические размеры подводящего и отводящего канала при устройстве водосливной плотины, высота плотины, максимальный сбросной расход и рекомендуемый удельный расход на водосливе.

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.

Литература по теме выполняемой 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.

**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 наблюдать процессы, происходящие при движении потока в установившемся и неустойчивом режимах. Выполнение работы сопровождается измерениями, зарисовками и фотографированием.

### ЗАДАНИЕ № \_\_\_\_\_

на выполнение курсовой работы

#### Гидравлический расчёт водосливной плотины и гасителей в нижнем бьефе

Специальность: *Строительство уникальных зданий и сооружений*

Студент \_\_\_\_\_ группа С33076

Срок выполнения (защиты) \_\_\_\_\_ декабрь

#### СОСТАВ ЗАДАНИЯ

##### 1. При заданных параметрах:

расход, проходящий через сооружения  $Q =$

удельный расход на водосливе  $q =$

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

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

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

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

грунт канала – гравий средний

высота плотины  $P =$

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

##### 2. Рекомендации по расчётам:

- допустимую скорость течения в канале назначать в зависимости от типа грунта;
- шероховатость дна канала принимать в соответствии с рекомендациями нормативных документов и справочной литературы;
- водосливная плотина практического профиля очерчена по координатам Кригера-Офицерова.
- толщину бычков  $\delta$  принимать не менее 3 м;



- ширину пролётов  $b$  задавать по рекомендациям СНиП 2.06.01-86 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования;
- коэффициент скорости принять по рекомендациям Н.Н. Павловского  $\varphi = 0,95 \dots 0,98$ ;
- длину прыжка определить по рекомендации М.Д. Чертоусова.

#### **Содержание пояснительной записки**

Титульный лист

Задание

Содержание

Введение

1 Расчет отводящего канала

1.1 Расчёт нормальной глубины

1.2 Расчёт критической глубины

1.3 Расчёт критического уклона

2 Расчет размеров отверстий водосливной плотины

3 Расчёт сопряжения бьефов

3.1 Расчёт сжатой глубины аналитически

3.2 Расчёт сжатой глубины графически

3.3 Определение формы сопряжения бьефов и параметров прыжка

4 Расчёт гасителя в виде водобойной стенки

4.1 Определение высоты водобойной стенки

4.2 Определение длины колодца, образованного водобойной стенкой

5 Расчёт гасителя, образованного водобойным уступом

5.1 Расчёт глубины водобойного колодца аналитически

5.2 Расчёт глубины водобойного колодца графически

5.3 Определение длины водобойного колодца

Заключение

Список использованных источников

#### **Литература:**

1. Справочник по гидравлическим расчетам / под ред. Киселева П.Г. Изд. 5-е. М., – Энергия. 1974. – 312 с.
2. Чугаев Р.Р. Гидравлика / Учебник для вузов. Л., Энергия. – 1975. – 600 с.
3. Гидравлика: учебное пособие / Б.В. Ухин. – М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2014. – 464 с.: ил. – (Высшее образование).
4. Строительные нормы и правила: СНиП 2.06.01-86 Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования: нормативно-технический материал. – Москва: [б.и.], 1987. – 30 с.
5. Свод правил: СП 100.133330 «СНиП 2.06.03-85 Мелиоративные системы и сооружения»: нормативно-технический материал.

Задание выдал

\_\_\_\_\_

фио

#### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.**

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.

Срок выполнения курсовой работы указывается в бланке задания. Работа может быть выполнена и защищена досрочно.

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

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.

Типовые примеры нескольких заданий (часть бланка с исходными данными) приведены ниже.

### ЗАДАНИЕ № 1

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 С33076

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

### ЗАДАНИЕ № 2

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 С33076

Срок выполнения (защиты) \_\_\_\_\_ декабрь \_\_\_\_\_

#### СОСТАВ ЗАДАНИЯ

1. При заданных параметрах:

расход, проходящий через сооружения  $Q = 360 \text{ м}^3/\text{с}$

удельный расход на водосливе  $q = 6 \text{ м}^3/\text{с}$  на п.м.

заложение откосов подводящего канала  $m_{\text{п}} = 1,75$

ширина подводящего канала  $b_{\text{п}} = 100$

заложение откосов отводящего канала  $m_{от} = 1,75$

ширина отводящего канала  $b_{от} = 120$  м

грунт канала – гравий средний

высота плотины  $P = 7$  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).

### ЗАДАНИЕ № 3

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 С33076

Срок выполнения (защиты) \_\_\_\_\_ декабрь \_\_\_\_\_

#### СОСТАВ ЗАДАНИЯ

1. При заданных параметрах:

расход, проходящий через сооружения  $Q = 840$  м<sup>3</sup>/с

удельный расход на водосливе  $q = 14$  м<sup>3</sup>/с на п.м.

заложение откосов подводящего канала  $m_{п} = 2,0$

ширина подводящего канала  $b_{п} = 150$

заложение откосов отводящего канала  $m_{от} = 2,25$

ширина отводящего канала  $b_{от} = 200$  м

грунт канала – гравий крупный

высота плотины  $P = 12$  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).

#### Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Критерии подробно изложены ниже, в Приложении 2 «Фонд оценочных средств».



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений»**

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

**Владивосток**

**2016**

### Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ПК-10</b> знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	знает	перечень и содержание нормативных документов, а также периодические научно-технические издания в области гидравлики сооружений
	умеет	выбрать необходимую научную и техническую литературу и анализировать информацию
	владеет	навыками работы с нормативной базой по профилю деятельности
<b>ПК-11</b> владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	знает	универсальные программно-вычислительные комплексы
	умеет	использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
	владеет	навыками автоматизированного расчёта гидравлических характеристик по заданным методикам
<b>ПСК-3.3</b> способностью вести гидрологические изыскания и научные исследования для проектирования и расчета гидротехнических сооружений, составлять планы исследований и изысканий	знает	нормативную базу для проектирования и гидравлического расчёта гидротехнических сооружений
	умеет	выполнять гидравлические расчёты гидротехнических сооружений
	владеет	навыками составлять планы и проводить исследования и изыскания для проектирования и расчета гидротехнических сооружений

### Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений»

№	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Равномерное и неравномерное движение жидкости в открытых каналах	(ПК-10)	перечень и содержание нормативных документов, а также периодические научно-технические издания в области гидравлики сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 1-15
			выбрать необходимую научную и техническую литературу и анализировать информацию	ПР-5	Экзамен Вопросы 1-15
			навыками работы с нормативной базой по профилю деятельности	ПР-5	Экзамен Вопросы 1-15
		ПК-11	универсальные программно-вычислительные комплексы	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 1-15
			использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для постановки и проведения экспериментов по	ПР-5	Экзамен Вопросы 1-15

			заданным методикам		
			навыками автоматизированного расчёта гидравлических характеристик по заданным методикам	ПР-5	Экзамен Вопросы 1-15
		ПСК-3.3	нормативную базу для проектирования и гидравлического расчёта гидротехнических сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 1-15
			выполнять гидравлические расчёты гидротехнических сооружений	ПР-5	Экзамен Вопросы 1-15
			навыками составлять планы и проводить исследования и изыскания для проектирования и расчета гидротехнических сооружений	ПР-5	Экзамен Вопросы 1-15
2	Водосливы и водосбросы	ПК-10	перечень и содержание нормативных документов, а также периодические научно-технические издания в области гидравлики сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 16-24
			выбрать необходимую научную и техническую литературу и анализировать информацию	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 16-24
			навыками работы с нормативной базой по профилю деятельности	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 16-24
		ПК-11	универсальные программно-вычислительные комплексы	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 16-24
			использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 16-24
			навыками автоматизированного расчёта гидравлических характеристик по заданным методикам	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 16-24
		ПСК-3.3	нормативную базу для проектирования и гидравлического расчёта гидротехнических сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 16-24
			выполнять гидравлические расчёты гидротехнических сооружений	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 16-24
			навыками составлять планы и проводить исследования и изыскания для проектирования и расчета гидротехнических сооружений	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 16-24
3	Гидравлический прыжок и водобойные сооружения задачи	ПК-10	перечень и содержание нормативных документов, а также периодические научно-технические издания в области гидравлики сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 25-38
			выбрать необходимую научную и техническую литературу и анализировать информацию	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
			навыками работы с нормативной базой по профилю деятельности	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
		ПК-11	универсальные программно-вычислительные комплексы	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 25-38
			использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
			навыками автоматизированного расчёта гидравлических характеристик по заданным методикам	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38

		ПСК-3.3	нормативную базу для проектирования и гидравлического расчёта гидротехнических сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 25-38
			выполнять гидравлические расчёты гидротехнических сооружений	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
			навыками составлять планы и проводить исследования и изыскания для проектирования и расчета гидротехнических сооружений	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 25-38
4	Сопряжение бьефов, сопрягающие сооружения	ПК-10	перечень и содержание нормативных документов, а также периодические научно-технические издания в области гидравлики сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 39-44
			выбрать необходимую научную и техническую литературу и анализировать информацию	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44
			навыками работы с нормативной базой по профилю деятельности	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44
		ПК-11	универсальные программно-вычислительные комплексы	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 39-44
			использовать лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44
			навыками автоматизированного расчёта гидравлических характеристик по заданным методикам	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44
		ПСК-3.3	нормативную базу для проектирования и гидравлического расчёта гидротехнических сооружений	УО-1 ПР-1	Экзамен Вопросы 39-44
			выполнять гидравлические расчёты гидротехнических сооружений	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44
			навыками составлять планы и проводить исследования и изыскания для проектирования и расчета гидротехнических сооружений	ПР-5 ПР-6	Экзамен Вопросы 39-44

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-10 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	знает (пороговый уровень)	перечень и содержание СП, ГОСТов и других нормативных документов в области проектирования и гидравлического расчёта сооружений	- основные положения, нормативные документы в области гидравлики сооружений, - научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по вопросам гидравлического расчёта гидротехнических сооружений	- способен определить состав проектной документации, перечень необходимых нормативно-справочных материалов
	умеет (продвинутый)	выбрать нормативную методику расчёта в соответствии с расчётной задачей.	- использовать нормативную базу в области инженерных изысканий; - сопоставлять информацию и обоснованно применять методы гидравлических расчёта с учетом	- способен найти необходимую информацию в нормативной базе, произвести необходимые гидравлические расчёты для проектирования сооружений

			конструкции сооружения	
	владеет (высокий)	основными методиками расчёта и проектирования гидротехнических сооружений, предусмотренными действующими нормами.	- навыками работы с нормативной базой в области инженерных изысканий и расчета гидравлических параметров для проектирования гидротехнических сооружений	- способен в своей производственной деятельности использовать нормативные документы, регламентирующие гидравлический расчёт различных типов сооружений
ПК-11 владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	знает (пороговый уровень)	Методы математического моделирования	основные модели гидравлического расчёта сооружений, а также область их применения	- способен охарактеризовать методы и практические приемы расчета реальных конструкций
	умеет (продвинутый)	при использовании нормативных методик расчёта опираться на теоретические предпосылки, грамотно определять параметры расчётных моделей.	- применять математический аппарат для решения задач методами компьютерного моделирования	- способен выбрать схему и наиболее рациональный метод гидравлического расчета сооружения
	владеет (высокий)	алгоритмами гидравлического расчёта гидротехнических сооружений с возможностью выбора существующих математических моделей	- навыками анализа и интерпретации результатов компьютерного моделирования поставленных задач	- способен применять методы компьютерного моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов.
ПСК-3.3 способность вести гидрологические изыскания и научные исследования для проектирования и расчета гидротехнических сооружений, составлять планы исследований и изысканий	знает (пороговый уровень)	основные рабочие гипотезы теоретических расчётов гидротехнических сооружений.	- методы проектирования и расчета гидротехнических сооружений, - методы инженерно-геологических и гидрологических изысканий в области портового гидротехнического строительства - состав гидрологических изысканий и научных исследований - закономерности взаимодействия водной среды и гидротехнических сооружений	- способен использовать нормативную базу для выполнения гидрологических изысканий, а также для проектирования и расчёта гидротехнических сооружений
	умеет (продвинутый)	выделять расчётные случаи, обеспечивающие надёжность сооружений.	- составлять планы исследований и изысканий; проектировать гидротехнические сооружения и их конструктивные элементы	- способен разрабатывать программу исследований и изысканий, организовывать работу коллектива исследователей - способен выполнять



				гидравлические расчёты на основании материалов изысканий
	владеет (высокий)	расчётными комплексами, реализующими изученные методы гидравлического расчёта гидротехнических сооружений	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами проведения исследований и изысканий; современными программными средствами по проведению исследований и изысканий.</li> <li>- методами расчета гидротехнических сооружений</li> <li>- навыками выполнения и анализа гидрологических наблюдений и гидрометрических измерений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способен составлять планы исследований и проводить гидрологические изыскания</li> <li>- способен вести изыскания и исследования для проектирования и расчёта гидротехнических сооружений</li> <li>- способен выполнять гидрометрические измерения, вести гидрологические наблюдения</li> </ul>

**Шкала измерения уровня сформированности компетенций**

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2	3	4	5
Уровень сформированности компетенций	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	Высокий (креативный)

## Содержание методических рекомендаций, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений»

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений» проводится в форме *устного опроса* УО-1 (собеседования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов (решения задач, *выполнения лабораторных работ* ПР-6) и осуществляется ведущим преподавателем, а также *защиты курсовой работы* (ПР-5).

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов аудиторных занятий, фиксируется в журнале посещения занятий, который находится у преподавателя, а своевременность выполнения курсовой работы фиксируется преподавателем в графике выполнения курсовой работы.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный вопрос.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» видом промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений» является экзамен в 5 семестре. Экзамен проводится в виде устных (или письменных) ответов на вопросы экзаменационных билетов.

### Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений»

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	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, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-6	Лабораторные работы	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.	Комплект лабораторных заданий

3	ПР-5	Курсовая работа	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
---	------	-----------------	--	----------------

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### 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 стоках.
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
- равномерное неустановившееся движение;**
  - неравномерное установившееся движение;
  - неравномерное неустановившееся движение
12. Совершенное сжатие струи это
- сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара;
  - сжатие струи при отсутствии влияния боковых стенок резервуара;**
  - сжатие струи при расположении отверстия у дна резервуара
13. Гидравлический показатель русла используется при расчете
- расхода воды в канале;
  - расхода воды через водослив;
  - положения кривой свободной поверхности потока**
14. Высота подтопления у водослива это
- превышение отметки гребня водослива над уровнем воды нижнего бьефа;
  - превышение уровня воды нижнего бьефа над уровнем верхнего;
  - превышение уровня воды нижнего бьефа над отметкой гребня водослива**
15. Укажите лишнее, если признаком классификации являются форма и размеры поперечного сечения водосливной стенки:
- треугольные водосливы;**
  - водосливы с широким порогом;
  - водосливы с тонкой стенкой
16. Основная расчётная формула расхода воды для прямоугольного водослива:
- $Q = mb\sqrt{2g} H_0^{2/3};$
  - $Q = mb\sqrt{2g} H^{3/2};$
  - $Q = mb\sqrt{2g} H_0^{3/2}$**
17. Водослив практического профиля подтоплен, если
- в нижнем бьефе  $h_n < 0$ , движение потока спокойное;
  - в нижнем бьефе  $h_n < 0$ , движение бурное;
  - в нижнем бьефе  $h_n > 0$ , движение потока спокойное**
18. Влияние подтопления (водослизов) заключается
- в увеличении расхода через водослив;
  - в увеличении напора на водосливе;**
  - в уменьшении напора на водосливе
19. Водослив с широким порогом подтоплен, если
- глубина в нижнем бьефе больше высоты порога;
  - глубина подтопления  $h_n < nH$ ;
  - глубина подтопления  $h_n > nH$**
20. Коэффициент бокового сжатия на водосливе практического профиля зависит
- от формы и количества быков и устоев;
  - от формы, количества быков и устоев и высоты плотины;
  - от формы, количества быков и устоев, напора, и ширины пролета**
21. Наличие горизонтальной вставки на гребне водослива практического профиля
- увеличивает расход водослива;
  - снижает пропускную способность водослива;**
  - не оказывает влияния на расход
22. Коэффициент полноты напора
- учитывает отклонение напора от профилирующего;**
  - увеличивает коэффициент расхода;
  - учитывает форму водослива
23. коэффициент расхода водослива с широким порогом варьирует в диапазоне
- 0,32 – 0,385;**
  - 0,48 – 0,49;
  - 0,40 – 0,46

24. Коэффициент подтопления водослива  $\sigma$  зависит от
- отношения  $Z/H_0$ ;
  - от перепада уровней в бьефах –  $Z$ ;
  - отношения  $h_n/H_0$**

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

- $Q = \varphi b h_n \sqrt{2g(H_0 - h_n)}$ ;
- $Q = m \sigma_n b \sqrt{2gH_0}^{3/2}$ ;
- $Q = m \sigma_n b \sqrt{2gZ_0}$** ;

26. Значение сжатой глубины в нижнем бьефе зависит от

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

27. Гидравлический прыжок отогнан, если

- $h_c'' < h_{нб}$ ;
- $h_c'' > h_{нб}$** ;
- $h_c'' = h_{нб}$

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

- уравнению прыжковой функции;**
- уравнению удельной энергии сечения;
- по кривой свободной поверхности

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

- $h' \leq 0,7h_k$ ;
- $h' \leq 0,6h_k$** ;
- $h' \leq 0,8h_k$

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

- $i_1 < i_k, \quad i_2 < i_k$ ;
- $i_1 > i_k, \quad i_2 < i_k$ ;
- $i_1 > i_k, \quad i_2 > i_k$**

### Вопросы к экзамену в 5 семестре

- Условие формирования равномерного движения жидкостей в открытых руслах.
- Формула Шези.
- Основные типы задач при расчете открытых русел.
- Основные гидравлические элементы живого сечения потока в канале.
- Гидравлически наиболее выгодный поперечный профиль открытых каналов.
- Ограничение скоростей движения воды при расчете каналов.
- Расчет каналов, имеющих составной профиль.
- Расчет естественных русел на равномерное движение воды.
- Условия формирования плавно изменяющегося движения воды в каналах и естественных руслах.
- Удельная энергия сечения. Критическая глубина и критический уклон.
- Оценка состояния потока по величине параметра кинетичности.
- Спокойное, бурное и критическое состояния потока
- Условия формирования форм свободной поверхности.
- Гидравлический показатель русла.
- Порядок расчета кривой свободной поверхности при плавно изменяющемся движении воды в канале.
- Классификация водосливов.
- Основная расчетная формула для прямоугольного водослива
- Критерии подтопления водосливов.

19. Учет пространственной работы водосливов.
20. Водослив с тонкой стенкой, учет бокового сжатия и подтопления.
21. Водослив практического профиля (профиль Кригера-Офицера), 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 плотиной.
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 струей.
42. Принципы расчёта сопряжения бьефов перепадами (одно-и многоступенчатыми).
43. Быстротоки короткие и длинные
44. Гидравлический расчёт быстротока.

#### **Комплект лабораторных заданий**

Перечень лабораторных работ, которые необходимо выполнить в соответствии с программой дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений», приведен в разделе II «Структура и содержание практической части курса».

#### **Темы рефератов**

Учебным планом предусматривается индивидуальное выполнение курсовой работы. Курсовая работа выполняется в виде расчётной части по выданному заданию и пояснительной записки к нему. Вся учебная группа выполняет курсовую работу на одну из тем, приведенных ниже:

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 выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений»:**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ 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, умеет 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.
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.

**Критерии оценки курсовой работы по дисциплине  
«Гидравлика гидротехнических сооружений»:**

<b>Оценка</b>	<b>50-60 баллов (неудовл)</b>	<b>61-75 баллов (удовл)</b>	<b>76-85 баллов (хорошо)</b>	<b>86-100 баллов (отлично)</b>
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Выполнение курсовой работы</b>	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
<b>Представление</b>	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.
<b>Оформление</b>	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

<b>Ответы на вопросы</b>	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
--------------------------	------------------------	---------------------------------------	--	---

### **Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.