

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

Институт Строительства и архитектуры

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке

А.В. Германенко

2022 г.




**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, ГИДРАВЛИКА**  
**И ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
<b>Программа аспирантуры</b> <i>Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология</i>	<b>Код ПА</b> 2.1.6
<b>Группа специальностей</b> <i>Строительство и архитектура</i>	<b>Код</b> 2.1
<b>Федеральные государственные требования (ФГТ)</b>	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
<b>Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)</b>	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022

Екатеринбург  
2022 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Пастухова Лилия Германовна	к.т.н..	Зав. кафедрой	Кафедра Гидравлика	

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и архитектуры

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 2 от 15.09.2022 г.



Л.И. Миронова

Согласовано:

Начальник ОПНПК



Е.А. Бутрина

Секретарь:

Продолжение №

Лист №

Согласовано:

Начальник ОПНПК

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология»

## 1.1. Аннотация содержания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология» является углубление знаний по ряду теоретических проблем и освоение фундаментальных основ прочностных расчётов строительных конструкций гидротехнических сооружений и, а также углубление знаний гидравлических расчетов сложных гидротехнических сооружений и инженерной гидрологии.

Задачи дисциплины заключаются в изучении:

- Различных концепций и методик прочностных расчётов строительных конструкций.
- Групп предельных состояний как механизма гармонизации отечественных норм с Еврокодом и национальными нормами других стран.
- Статистического обоснования коэффициентов надёжности по нагрузке, по материалам; правил и критериев назначения величин для определения нормативных и расчётных значений нагрузок, нормативного и расчётного сопротивления материала.
- Понятия о риске, безопасности и живучести конструкций, зданий и сооружений; подходов к обеспечению безопасности, оценке и снижению риска от аварийных воздействий.
- Общих закономерностей гидрологических процессов для решения конкретных инженерно-технических задач.

Место дисциплины-модуля в модульной структуре образовательной программы

1	Пререквизиты	«История и философия науки»; «Наукометрия и современные информационно-коммуникативные технологии в науке» «Научно-исследовательская практика»
2	Кореквизиты	«Математическое моделирование, методы численных и экспериментальных исследований конструкций зданий и сооружений»
3	Постреквизиты	Итоговая государственная аттестация

## 1.2. Язык реализации дисциплины - русский

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства;
- проблемы в области экспериментальных исследований в гидротехническом строительстве;
- проблемы в области экспериментальных исследований в гидротехническом строительстве;
- последние достижения в области гидротехнического строительства;
- основные правила проектирования, строительства и эксплуатации объектов гидротехнического строительства;

Уметь:

- самостоятельно проводить исследования, выполнять технологические проекты, контролировать ход строительства и эксплуатации объектов гидротехнического строительства
- самостоятельно формулировать и решать задачи оптимизации существующих инженерных конструкций, сооружений и процессов;
- использовать программное обеспечение для автоматизированного проектирования строительных конструкций, зданий и сооружений;
- самостоятельно изучать и анализировать научные публикации, нормативную и справочную литературу;
- анализировать результаты проведенных исследований, формулировать практические выводы;

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами построения математических и физических моделей;
- методами современных информационных технологий;
- методами расчета инженерных конструкций, зданий и сооружений различного назначения;
- основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешности измерений;
- умением разрабатывать и применять новые методы исследования объектов гидротехнического строительства.

#### 1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	б
1.	<b>Аудиторные занятия</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия			
4.	<b>Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации</b>	<b>104</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>
5.	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2,33</b>	<b>2,33</b>	<b>Э</b>
6.	<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	108	6,93	108
7.	<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	3		3

\*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3, - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.4 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий).

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Гидродинамика рек и водохранилищ	Течения в реках и водохранилищах. Математическое описание установившихся и неустановившихся водных потоков. Методы расчета течений по одномерной и двумерной схемам. Прогнозирование паводочных затоплений речных долин. Прогнозирование зон затоплений в результате гидродинамических аварий (прорывов плотин) на гидроузлах.
Р2	Облегченные конструкции креплений грунтовых откосов гидросооружений	Типы облегченных креплений грунтовых откосов. Крепления откосов полиэтиленовыми ячеистыми панелями с дисперсными заполнителями. Натурные и расчетные исследования креплений на восприятие различных нагрузок и их сочетаний. Рекомендуемые области применения облегченных креплений.
Р3	Комплексное использование водных ресурсов малых рек.	Малые реки, классификация. Энергетический потенциал малых рек в различных регионах России. Гидроэлектростанции на малых реках. Использование водных ресурсов малых рек в комплексных целях. Экологическая, социальная и экономическая эффективность использования водных ресурсов малых рек.

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Практические занятия

*не предусмотрено*

#### 3.2. Примерная тематика самостоятельной работы

##### 3.2.1. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

*не предусмотрено*

##### 3.2.2. Примерная тематика *индивидуальных* или групповых проектов

*не предусмотрено*

### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 4.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.



Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## 4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.2.1. Перечень примерных вопросов для зачета

*не предусмотрено*

### 4.2.2. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Плотины грунтовые талого и мерзлого типов.
2. Береговые процессы на водохранилищах, типизация берегов по видам переформирования.
3. Математическое описание установившихся и неуставившихся водных потоков. Типы облегченных креплений грунтовых откосов.
4. Энергетический потенциал малых рек в различных регионах России.

5. Инженерно-геологические и температурные условия створов гидроузлов в области вечной мерзлоты.
6. Значение температурно-фильтрационного режима плотин как фактора обеспечения безопасной эксплуатации гидроузлов.
7. Математическая формулировка температурно-фильтрационного режима плотин.
8. Виды компоновок гидроузлов и принципы их выбора.
9. Способы перекрытия рек. Организация работ по перекрытию реки.
10. Возведение плотины из укатанного бетона.
11. Способы перекрытия русел рек. Пропуск строительных расходов при стеснении русла перемычками. Расчет высоты перемычек при секционном перекрытии русла реки.
12. Способы подачи бетонной смеси в блоки бетонирования.
13. Разрезка бетонных плотин на блоки бетонирования. Причины трещинообразования в бетонных плотинах. Конструктивные и технологические мероприятия по повышению монолитности бетонных плотин.
14. Способы возведения грунтовых плотин.
15. Декларация безопасности ГТС. Критерии безопасности. Преддекларационное обследование.
16. Эксплуатационные режимы гидротехнических сооружений. Техническое обслуживание зданий и сооружений.
17. Порядок подготовки и проведения ремонтов ГТС (организация ремонтных работ, текущий ремонт, капитальный ремонт).
18. Виды натуральных наблюдений за состоянием ГТС и их периодичность.
19. Количественные и качественные диагностические показатели состояния грунтовых плотин
20. Количественные и качественные диагностические показатели состояния бетонных плотин
21. Наблюдения за ГТС в период строительства.
22. Ликвидация фильтрующих трещин в теле бетонной плотины.
23. Виды регулирования речного стока, задачи и методы водохозяйственных расчётов;
24. Комплексное использование водных ресурсов. Водопользователи и водопотребители. Водный баланс речного бассейна.
25. Регулирование стока: задачи, виды. Водохранилища, их характеристики. Потери воды из водохранилищ. Регулирование низкого и высокого стока
26. Расчетные расходы для оценки пропускной способности гидроузла.
27. Виды бетонных плотин. Условия применения различных видов бетонных плотин. Облегченные гравитационные плотины. Водосливные плотины и их параметры.
28. Конструкции контрфорсных плотин. Особенности их расчета.
29. Бетонные арочные плотины. Классификация арочных плотин. Требования к геологическим условиям вмещающего скального массива.
30. Нагрузки и воздействия, действующие на арочную плотину. Влияние температурных воздействий на статическую работу арочных плотин.
31. Расчет пропускной способности водосбросных плотин.
32. Оценка общей прочности гравитационной плотины по методу предельных состояний.
33. Оценка устойчивости гравитационной плотины по методу предельных состояний.
34. Подземный контур плотин на нескальном основании. Методы расчета фильтрационного режима в основании.
35. Грунтовые плотины и их основные элементы. Принцип расчета устойчивости откоса грунтовой плотины.
36. Способы сопряжения бьефов. Виды энергогасящих сооружений.
37. Оградительные сооружения шламохранилищ и прудов-отстойников.
38. Деривационные каналы и сооружения на них.
39. Бассейны суточного регулирования и напорные бассейны.
40. Судопропускные сооружения. Назначение и схемы работы судоходных шлюзов.
41. Турбинные водоводы.
42. Здания ГЭС - типы зданий, их основные элементы и требования к ним.
43. Состав сооружений головного узла деривационной ГЭС и их назначение.

44. Рыбопропускные сооружения.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Рекомендуемая литература**

#### **5.1.1. Основная литература**

1. Гидротехнические сооружения [Текст] : в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов, и др. Под ред. Л.Н. Рассказова. - М.: Стройиздат, 2011 - Ч.1. - 576с. : ил.
2. Гидротехнические сооружения [Текст] : в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов и др. Под ред. Л.Н. Рассказова. - М.: Стройиздат, 2011 - Ч.2. - 528с.
3. Нестеров, М. В. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды [Текст] : учебное пособие / М. В. Нестеров, И. М. Нестерова. - Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2012. - 682 с. : граф., табл., рис. - (Высшее образование).
4. Ерахтин Б.М., Ерахтин В.М. Строительство гидроэлектростанций в России: учебно-справочное пособие. – М.: АСВ, 2007
5. Стандарт организации ОАО РАО «ЕЭС России» «Гидротехнические сооружения ГЭС и ГАЭС. Условия создания. Нормы и требования»
6. Михайлов, А. В. Гидросооружения водных путей портов и континентального шельфа [Текст] : учебник. Ч.1. Внутренние водные пути / А. В. Михайлов ; ред. С. Н. Левачев. - М. : АСВ, 2004. - 448 с. : ил.
7. Носков, Б. Д. Гидросооружения водных путей, портов и континентального шельфа [Текст] : учебник. Ч.III. Сооружения континентального шельфа / Б. Д. Носков, Ю. П. Правдивец. - 2-е изд., перераб. - М. : АСВ, 2004. - 280 с.
8. Гидротехнические сооружения [Текст] : в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов и др. Под ред. Л.Н. Рассказова. - М.: Стройиздат, 2011 - Ч.2. - 528с.
9. Нестеров, М. В. Гидротехнические сооружения [Текст] : учебное пособие / М.В. Нестеров. - Минск : Новое знание, 2006. - 616 с. : ил. - (Техническое образование).
10. Ходзинская, А. Г. Инженерная гидрология [Текст] : учебное пособие / А. Г. Ходзинская. - М. : АСВ, 2012. - 255 с. : ил.
11. Фомичева, Н. Н., Шамова, В. В. Гидрология [Текст] : учебник / В. В. Шамова ; ред. В. А. Седых. - Новосибирск : Новосиб. гос. акад. водн. трансп., 2010. - 466 с. : табл., ил. -
12. Гидрология и регулирование стока [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Фомичева, А. А. Перфильев. - Новосибирск : Новосиб. гос. акад. водн. трансп., 2009. - 308 с.
13. Гидрология [Текст] : методические указания по выполнению расчетно-графического задания / Сибирский федеральный ун-т ; Сост. К.Ю. Мосин. - 2-е изд. - Саяногорск ; Черемушки : СШФ СФУ, 2012. - 164 с
14. Гидрология [Текст] : методические указания к практическим занятиям / Сост. К.Ю. Мосин. - 2-е изд., испр. и доп. - Саяногорск ; Черемушки : Сибирский федеральный университет; Саяно-Шушенский филиал, 2012. - 48 с. : табл.
15. Стандарт организации «Гидроэлектростанции. Водохранилища ГЭС. Основные правила проектирования и строительства. Нормы и требования»

#### **5.1.2. Дополнительная литература**

1. Телешев В.И., Ватин Н.И., Марчук А.Н., Комаринский М.В. Производство гидротехнических работ. Часть 1. Общие вопросы строительства. Земляные и бетонные работы. Учебник для вузов. – М.: Издательство АСВ, 2012. – 488 с.
2. Зерцалов М.Г., Хечинов Ю.Е., Жохов Е.И., Конюхов Д.С., Корчагин Е.А., Косолапов А.В., Манько А.В. Производство гидротехнических работ: Учебное издание. Часть 2. Общие



- вопросы строительства. Земляные и бетонные работы. Учебник для вузов. – М.: Издательство АСВ, 2012. – 328 с.
3. Правдивец Ю.П. Введение в гидротехнику: Учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство АСВ, 2009. – 288 с.
  4. Ерахтин Б.М., Ерахтин В.М. Строительство гидроэлектростанций в России: учебно-справочное пособие. – М.: АСВ, 2007
  5. Стандарт организации «Гидроэлектростанции. Производство строительного-монтажных работ. Нормы и требования»
  6. Панов, С. И. Исследования, эксплуатация и ремонт ГТС [Текст] : курс лекций / С.И. Панов. - Саяногорск : СШФ КГТУ, 2006. - 103 с.
  7. Обеспечение безопасной работы плотин из грунтовых материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сост. С.И. Панов. - Электрон. текстовые дан. - Саяногорск : СШФ КГТУ, 2006.
  8. Малик, Л. К. Факторы риска повреждения гидротехнических сооружений. Проблемы безопасности [Текст] : научное издание / Л.К. Малик. - М. : Наука, 2005. - 354 с.
  9. Гидротехнические сооружения [Текст] : в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов, и др. Под ред. Л.Н. Рассказова. - М.: Стройиздат, 2011 - Ч.1. - 576с. : ил.
  10. Гидротехнические сооружения [Текст] : в 2 ч.: Учебник для студентов вузов / Л.Н. Рассказов и др. Под ред. Л.Н. Рассказова. - М.: Стройиздат, 2011 - Ч.2. - 528с.
  11. Стандарт организации «Гидроэлектростанции. Контроль качества производства работ в процессе строительства. Нормы и требования»
  12. Стандарт организации «Гидроэлектростанции. Мониторинг и оценка технического состояния гидротехнических сооружений в процессе эксплуатации. Нормы и требования»
  13. Стандарт организации «Гидроэлектростанции. Контрольно-измерительные системы и аппаратура гидротехнических сооружений. Метрологическое обеспечение и оценка технического состояния и работоспособности. Нормы и требования»

## **5.2. Методические разработки**

*не используются*

## **5.3. Программное обеспечение**

1. Электронные таблицы Microsoft Excel.
2. Браузер Internet Explorer
3. Графический редактор Compas 8-12
4. MathCad 2014
5. Statistica 6
6. AutoCAD 2008-2014

## **5.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Ресурсы образовательного портала УрФУ (режим доступа: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>)
2. ЭБС «Лань» (режим доступа: <http://e.lanbook.com>)
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (режим доступа: <http://biblioclub.ru>)
4. Ресурсы образовательного портала УрФУ (режим доступа: <http://lib.urfu.ru/>)

## **5.5. Электронные образовательные ресурсы**

Электронные ресурсы ЗНБ УрФУ. Код доступа: URL:<http://lib.urfu.ru/>

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

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным**

**оборудованием**

№	Аудитория, место нахождения	Характеристика кабинета / аудитории и программного обеспечения
1	Ул. Мира,17 С-309	Современная эргономичная мебель для студентов (на 40 чел.); Компьютер; Мультимедийный проектор; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО:MSOffice, Adobe Reader,
2	Ул. Мира,17 С-305	Современная эргономичная мебель для студентов (на 60 человек); Компьютер; Мультимедийный проектор; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus
3	Ул. Мира,17 СП-106	Компьютерный класс Современная мебель для студентов (на 14 человек); Компьютер (14 ед.); Мультимедийный проектор; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus, Маркерная доска; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus
4	Ул. Мира,17 СП-206	Компьютерный класс Современная мебель для студентов (на 14 человек); Компьютер (14 ед.); Мультимедийный проектор; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus, Маркерная доска; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus Сканер Плоттер Копир Лазерный принтер
5	Ул. Мира,17 СП-203	Методический кабинет, обеспеченный литературой Современная эргономичная мебель для студентов (на 15 чел.) Мультимедийный проектор; Компьютер; Выдвижной настенный экран; Лицензионное ПО: MSOffice, Adobe Reader, Kaspersky Antivirus