МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 «Городские гидроэнергетические сооружения»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Гидротехническое строительство
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет инженерных систем и природоохранного строительства (ФИСПОС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Природоохранное и гидротехническое строительство"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Природоохранное и гидротехническое строительство"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2023

Б1.В.ДВ.02.02 «Городские гидроэнергетические сооружения»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.04.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 482 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент (должность, степень, ученое звание)	В.А Селиверстов (ФИО)
Заведующий кафедрой	С.В. Евдокимов, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.В. Евдокимов, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 7
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 8
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность проводить экспертизу инженерных решений и результатов инженерных изысканий в сфере гидротехнического строительства	ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий, декларации безопасности гидротехнических сооружений) об объекте экспертизы в гидротехническом строительстве	Знать комплектность документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий, декларации безопасности гидротехнических сооружений) об объекте экспертизы в гидротехническом строительстве.
			Уметь оценивать комплектность документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий, декларации безопасности гидротехнических сооружений) об объекте экспертизы в гидротехническом строительстве.
		ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в гидротехническом строительстве, деклараций безопасности гидротехнических сооружений требованиям нормативных документов	Владеть способами оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в гидротехническом строительстве, деклараций безопасности гидротехнических сооружений требованиям нормативных документов.
			Уметь оценивать соответствие проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в гидротехническом строительстве, деклараций безопасности гидротехнических сооружений требованиям нормативных документов.

		ПК-1.5 Составление заключения по результатам экспертизы инженерных решений и результатов инженерных изысканий в сфере гидротехнического строительства	Знать нормативно-правовые и нормативно-технические документов, регламентирующие предмет экспертизы в гидротехническом строительстве.
			Уметь составлять заключения по результатам экспертизы инженерных решений и результатов инженерных изысканий в сфере гидротехнического строительства
	ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере гидротехнического строительства	ПК-2.10 Проверка проектной и рабочей документации гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов	Уметь проверить проектную и рабочую документацию гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов
		ПК-2.11 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативных документов	Уметь оценить соответствие проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативных документов.
		ПК-2.4 Составление плана работ по проектированию гидротехнических сооружений, их комплексов	Знать исходные требования для разработки смежных разделов проекта гидротехнических сооружений, их комплексов
			Уметь составить план работы по проектированию гидротехнических сооружений, их комплексов.
		ПК-2.5 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации гидротехнических сооружений, их комплексов	Владеть навыками составления и проверки заданий на подготовку проектной документации гидротехнических сооружений, их комплексов.
			Уметь составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства.
		ПК-2.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов	Владеть навыками выбора и сравнения вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов.

			Владеть способностями выбирать и сравнивать варианты проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов.
			Знать нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям гидротехнических сооружений, их комплексов.
		ПК-2.9 Разработка критериев безопасности гидротехнических сооружений	Владеть навыками разработки критериев безопасности гидротехнических сооружений.
	ПК-3 Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений в сфере гидротехнического строительства	ПК-3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы	Владеть навыками выбора варианта проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов
		ПК-3.3 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, и документирование его результатов	Уметь оценить соответствие проектных решений гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования.
		ПК-3.4 Оценка соответствия проектных решений гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Знать выполнять и контролировать проведение расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов.
		ПК-3.5 Выбор варианта проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов	Знать методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Проектирование гидротехнических сооружений водного транспорта; Проектирование сооружений речных гидроузлов и гидроэлектростанций	Подземные гидротехнические сооружения; Природоохранные гидротехнические сооружения; Проектирование гидротехнических сооружений водного транспорта; Проектирование сооружений речных гидроузлов и гидроэлектростанций	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	Использование возобновляемых источников энергии; Проектирование гидротехнических сооружений водного транспорта; Проектирование сооружений речных гидроузлов и гидроэлектростанций	Подземные гидротехнические сооружения; Природоохранные гидротехнические сооружения; Проектирование гидротехнических сооружений водного транспорта; Проектирование сооружений речных гидроузлов и гидроэлектростанций	Основы природопользования в гидротехническом строительстве; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Расчеты и исследования гидротехнических сооружений
ПК-3	Использование возобновляемых источников энергии; Проектирование гидротехнических сооружений водного транспорта; Проектирование сооружений речных гидроузлов и гидроэлектростанций	Подземные гидротехнические сооружения; Природоохранные гидротехнические сооружения; Проектирование гидротехнических сооружений водного транспорта; Проектирование сооружений речных гидроузлов и гидроэлектростанций	Основы природопользования в гидротехническом строительстве; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	143	143
выполнение курсовых работ	80	80

подготовка к зачету	3	3
подготовка к практическим занятиям	20	20
составление конспектов	40	40
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Подземные гидротехнические сооружения	4	0	4	20	28
2	Конструкции подземных гидротехнических сооружений	4	0	4	35	43
3	Исследования подземных гидротехнических сооружений.	4	0	4	50	58
4	Условия работы подземных гидротехнических сооружений.	4	0	4	38	46
	КСР	0	0	0	0	5
	Итого	16	0	16	143	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Подземные гидротехнические сооружения	Вводная лекция. Общие вопросы связанные со строительством и эксплуатацией подземных гидротехнических сооружений	Подземные сооружения в компоновках гидроузлов: классификация подземных и гидротехнических сооружений; назначение подземных сооружений.	2
2	Подземные гидротехнические сооружения	Общие вопросы связанные со строительством и эксплуатацией подземных гидротехнических сооружений	Подземные сооружения в компоновках гидроузлов: принципиальные схемы ГЭС и ГАЭС; примеры компоновочных решений; класс сооружений.	2

3	Конструкции подземных гидротехнических сооружений	Общие сведения о конструкциях подземных гидротехнических сооружений	Конструктивные элементы; необлицованные туннели; основные положения по проектированию обделок туннелей.	2
4	Конструкции подземных гидротехнических сооружений	Общие сведения о конструкциях подземных гидротехнических сооружений	Гидроизоляция подземных сооружений; дренаж подземных сооружений.	2
5	Исследования подземных гидротехнических сооружений.	Модельные исследования.	Исследования подземных гидротехнических сооружений: модельные исследования.	2
6	Исследования подземных гидротехнических сооружений.	Натурные исследования	Исследования подземных гидротехнических сооружений: натурные исследования.	2
7	Условия работы подземных гидротехнических сооружений.	Принципы и условия работы	Условия работы подземных гидротехнических сооружений: схематизация горного массива; взаимодействие конструкций подземных сооружений с массивом грунтов.	2
8	Условия работы подземных гидротехнических сооружений.	Принципы и условия работы	Условия работы подземных гидротехнических сооружений: нагрузки, воздействия и их сочетания; основы расчета обделок гидротехнических туннелей по предельным состояниям.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
1	Подземные гидротехнические сооружения	Выполнение курсовой работы. Расчет подземной части здания малой ГЭС.	Исходные данные. Содержание курсовой работы. Список использованной литературы.	2

2	Подземные гидротехнические сооружения	Выполнение курсовой работы. Расчет подземной части здания малой ГЭС.	Вводная часть курсового проекта. Определение и расчет характерных напоров действующих на ГЭС. Определение расчетного напора. Определение типа агрегата. Определение диаметра рабочего колеса и синхронной частоты вращения.	2
3	Конструкции подземных гидротехнических сооружений	Выполнение курсовой работы. Расчет подземной части здания малой ГЭС.	Расчет подземной части здания малой ГЭС.	2
4	Конструкции подземных гидротехнических сооружений	Выполнение курсовой работы. Расчет подземной части здания малой ГЭС.	Определение расчетной точки на ГУХ. Выбор типа здания ГЭС и номенклатуры. Определение коэффициента кавитации и высоты отсасывания турбины. Построение зоны работы ГЭС на ГУХ.	2
5	Исследования подземных гидротехнических сооружений.	Выполнение курсовой работы. Расчет подземной части здания малой ГЭС.	Определение массы рабочего колеса, турбины и генератора. Выбор и расчет объемов бетона в секции здания ГЭС.	2
6	Исследования подземных гидротехнических сооружений.	Выполнение курсовой работы. Расчет подземной части здания малой ГЭС.	Расчет водоприемной части здания ГЭС.	2
7	Условия работы подземных гидротехнических сооружений.	Выполнение курсовой работы. Расчет подземной части здания малой ГЭС.	Расчет монтажной площадки здания малой ГЭС.	2
8	Условия работы подземных гидротехнических сооружений.	Выполнение курсовой работы. Расчет подземной части здания малой ГЭС.	Определение экономически наивыгоднейшего числа агрегатов в здании малой ГЭС. Экономический расчет.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
2 семестр			

Подземные гидротехнические сооружения	Выполнение курсовой работы	Курсовая работа на тему «Расчет подземной части здания малой ГЭС».	20
Конструкции подземных гидротехнических сооружений	Подготовка к практическим занятиям	Теоретические основы статических расчетов подземных гидротехнических сооружений: расчет подземных сооружений методом строительной механики.	15
Конструкции подземных гидротехнических сооружений	Выполнение курсовой работы	Курсовая работа на тему «Расчет подземной части здания малой ГЭС».	20
Исследования подземных гидротехнических сооружений.	Составление конспектов	Инженерно-геологические изыскания и исследования: изучение геологического строения горного массива; инженерно-геологические исследования; исследования физико-механических свойств горных пород.	30
Исследования подземных гидротехнических сооружений.	Выполнение курсовой работы	Курсовая работа на тему «Расчет подземной части здания малой ГЭС».	20
Условия работы подземных гидротехнических сооружений.	Подготовка к практическим занятиям.	Расчет подземных сооружений методом механики твердого деформируемого тела; применение численных методов в расчетах подземных гидротехнических сооружений; краткие рекомендации по выбору метода расчета.	5
Условия работы подземных гидротехнических сооружений.	Составление конспектов	Расчет подземных сооружений методом механики твердого деформируемого тела; применение численных методов в расчетах подземных гидротехнических сооружений; краткие рекомендации по выбору метода расчета.	10
Условия работы подземных гидротехнических сооружений.	Выполнение курсовой работы	Курсовая работа на тему «Расчет подземной части здания малой ГЭС».	20
Условия работы подземных гидротехнических сооружений.	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету	3
		Итого за семестр:	**143**
		Итого:	**143**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гидроэлектростанции малой мощности : учеб. пособие [Текст] / С.-Петерб. гос. политехн. ун-т; под ред. В. В. Елистратова.- Санкт-Петербург, Изд-во политехн. ун-та, 2004.- 411 с.	Электронный ресурс
2	Гидроэнергетическое и вспомогательное оборудование гидроэлектростанций. . Т. 1. // Основное оборудование гидроэлектростанций : справ. пособие: в 2 т. [Текст] / Л. Ф. Абдурахманов [и др.]; под ред. Ю. С. Васильева, Д. С. Щавелева.- Москва, Энергоатомиздат, 1988.- 400 с.	Электронный ресурс
3	Жигулевская ГЭС. . Кн. 1. // Романов, Алексей Александрович Эксплуатация гидротехнических сооружений [Текст] .- Самара, Агни, 2010.- 359 с.	Электронный ресурс
4	Жигулевская ГЭС. . Кн. 2. // Романов, Алексей Александрович Эксплуатация гидромеханического оборудования [Текст] .- Техн. изд..- Самара, Агни, 2011.- 439 с.	Электронный ресурс
5	Жигулевская ГЭС. . Кн. 4. // Романов, Алексей Александрович Эксплуатация средств релейной защиты и автоматизированного управления [Текст] .- Самара, Гидроэнергетика России, 2013.- 445 с.: ил.	Электронный ресурс
6	Механика подземных сооружений : сб. науч. тр. [Текст] / Тул. политехн. ин-т; [редкол.: Н. С. Булычев (отв. ред.) [и др.]].- Тула, ТПИ, 1985.- 172 с.	Электронный ресурс
7	Подземные гидротехнические сооружения : учеб. для вузов по специальности "Гидротехн. стр-во реч. сооружений и гидроэлектростанций" [Текст] / В. М. Мостков, В. А. Орлов, П. Д. Степанов и др.; под ред. В. М. Мосткова.- Москва, Высш. шк., 1986.- 464 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
8	Кривченко, Григорий Израилевич Гидравлические машины : турбины и насосы: учеб. для вузов [Текст] .- 2-е изд., перераб. и доп..- Москва, Энергоатомиздат, 1983.- 320 с.: ил.	Электронный ресурс
9	Справочник по гидротурбинам [Текст] / В. Б. Андреев, Г. А. Броновский, И. С. Веремеенко и др.; под общ. ред. Н. Н. Ковалева.- Москва, Машиностроение, 1984.- 496 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
10	Бальзанников, М. И. Сооружения деривационной ГЭС (Выбор основных параметров и их расчет) : учеб. пособие [Текст] / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ).- Самара, СГАСУ, 2006.- 55 с.	Электронный ресурс
11	Регулирование речного стока и расчет установленной мощности ГЭС : учебное пособие / М. И. Бальзанников [и др.]; Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет.- Самара, 2014.- 56 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4731	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	AutoCAD	AUTODESK (Зарубежный)	Лицензионное
3	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	Microsoft Windows Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
5	АО «Антиплагиат»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (полные тексты научных статей из журналов)	http://cyberleninka.ru/search	Ресурсы открытого доступа
3	УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ	http://www.cir.ru/index.jsp	Ресурсы открытого доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
6	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

7	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации

Практические занятия

Аудитории для проведения практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и лабораторными установками

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальные залы НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус - библиотека; ауд. 83а, 414, 416, 0209 корпус № 12; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 «Городские гидроэнергетические сооружения»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.02 «Городские гидроэнергетические сооружения»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Гидротехническое строительство
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет инженерных систем и природоохранного строительства (ФИСПОС)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Природоохранное и гидротехническое строительство"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Природоохранное и гидротехническое строительство"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность проводить экспертизу инженерных решений и результатов инженерных изысканий в сфере гидротехнического строительства	ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий, декларации безопасности гидротехнических сооружений) об объекте экспертизы в гидротехническом строительстве	Знать комплектность документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий, декларации безопасности гидротехнических сооружений) об объекте экспертизы в гидротехническом строительстве.
			Уметь оценивать комплектность документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий, декларации безопасности гидротехнических сооружений) об объекте экспертизы в гидротехническом строительстве.
		ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в гидротехническом строительстве, деклараций безопасности гидротехнических сооружений требованиям нормативных документов	Владеть способами оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в гидротехническом строительстве, деклараций безопасности гидротехнических сооружений требованиям нормативных документов.
			Уметь оценивать соответствие проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в гидротехническом строительстве, деклараций безопасности гидротехнических сооружений требованиям нормативных документов.

		ПК-1.5 Составление заключения по результатам экспертизы инженерных решений и результатов инженерных изысканий в сфере гидротехнического строительства	Знать нормативно-правовые и нормативно-технические документов, регламентирующие предмет экспертизы в гидротехническом строительстве.
			Уметь составлять заключения по результатам экспертизы инженерных решений и результатов инженерных изысканий в сфере гидротехнического строительства
	ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере гидротехнического строительства	ПК-2.10 Проверка проектной и рабочей документации гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов	Уметь проверить проектную и рабочую документацию гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов
		ПК-2.11 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативных документов	Уметь оценить соответствие проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативных документов.
		ПК-2.4 Составление плана работ по проектированию гидротехнических сооружений, их комплексов	Знать исходные требования для разработки смежных разделов проекта гидротехнических сооружений, их комплексов
			Уметь составить план работы по проектированию гидротехнических сооружений, их комплексов.
		ПК-2.5 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации гидротехнических сооружений, их комплексов	Владеть навыками составления и проверки заданий на подготовку проектной документации гидротехнических сооружений, их комплексов.
			Уметь составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства.
		ПК-2.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов	Владеть навыками выбора и сравнения вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов.

			Владеть способностями выбирать и сравнивать варианты проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов.
			Знать нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям гидротехнических сооружений, их комплексов.
		ПК-2.9 Разработка критериев безопасности гидротехнических сооружений	Владеть навыками разработки критериев безопасности гидротехнических сооружений.
	ПК-3 Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений в сфере гидротехнического строительства	ПК-3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы	Владеть навыками выбора варианта проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов
		ПК-3.3 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, и документирование его результатов	Уметь оценить соответствие проектных решений гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования.
		ПК-3.4 Оценка соответствия проектных решений гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Знать выполнять и контролировать проведение расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов.
		ПК-3.5 Выбор варианта проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов	Знать методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства		
		Текущий контроль успеваемости		Промежуточная аттестация
		Разделы 1-4	Разделы 1-4	Разделы 1-4
		Отчет по практическим занятиям	Выполнение курсовой работы	Зачет
ПК-1.1 Оценка комплектности документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий, декларации безопасности гидротехнических сооружений) об объекте экспертизы в гидротехническом строительстве	**Знает** комплектность документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий, декларации безопасности гидротехнических сооружений) об объекте экспертизы в гидротехническом строительстве.	+	+	
	Умеет оценивать комплектность документации (проектной документации, результатов инженерных изысканий, декларации безопасности гидротехнических сооружений) об объекте экспертизы в гидротехническом строительстве.	+	+	
ПК-1.4 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в гидротехническом строительстве, деклараций безопасности гидротехнических сооружений требованиям нормативных документов	**Умеет** оценивать соответствие проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в гидротехническом строительстве, деклараций безопасности гидротехнических сооружений требованиям нормативных документов.	+	+	
	Владеет способами оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий в гидротехническом строительстве, деклараций безопасности гидротехнических сооружений требованиям нормативных документов.	+	+	+
ПК-1.5 Составление заключения по результатам экспертизы инженерных решений и результатов инженерных изысканий в сфере гидротехнического строительства	**Знает** нормативно-правовые и нормативно-технические документов, регламентирующие предмет экспертизы в гидротехническом строительстве.	+	+	
	Умеет составлять заключения по результатам экспертизы инже-	+	+	

	нерных решений и результатов инженерных изысканий в сфере гидротехнического строительства			
ПК-2.4 Составление плана работ по проектированию гидротехнических сооружений, их комплексов	**Знает** исходные требования для разработки смежных разделов проекта гидротехнических сооружений, их комплексов	+	+	
	Умеет составить план работы по проектированию гидротехнических сооружений, их комплексов.	+	+	
ПК-2.5 Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации гидротехнических сооружений, их комплексов	**Умеет** составлять техническое задание для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства.	+	+	
	Владеет навыками составления и проверки заданий на подготовку проектной документации гидротехнических сооружений, их комплексов	+	+	+
ПК-2.6 Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов	**Знает** нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям гидротехнических сооружений, их комплексов.	+	+	
	Владеет навыками выбора и сравнения вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов.	+	+	+
	Владеет способностями выбирать и сравнивать варианты проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов	+	+	+
ПК-2.9 Разработка критериев безопасности гидротехнических сооружений	**Владеет** навыками разработки критериев безопасности гидротехнических сооружений.	+	+	+
ПК-2.10 Проверка проектной и рабочей документации гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов	**Умеет** проверить проектную и рабочую документацию гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов	+	+	

ПК-2.11 Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативных документов	**Умеет** оценить соответствие проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативных документов	+	+	
ПК-3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы	**Знает** методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения.	+	+	
ПК-3.3 Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, и документирование его результатов	**Умеет** выполнять и контролировать проведение расчетного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов.	+	+	
ПК-3.4 Оценка соответствия проектных решений гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	**Умеет** оценить соответствие проектных решений гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	+	+	
ПК-3.5 Выбор варианта проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов	**Владеет** навыками выбора варианта проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов	+	+	+

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Формы текущего контроля успеваемости

Во 2 семестре выполняется курсовая работа на тему «Расчет подземной части здания малой ГЭС».

Бланк задания на выполнение Курсовой работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЗАДАНИЕ
к курсовой работе
«Расчет подземной части здания малой ГЭС»

Выдано студенту направления подготовки 08.04.01 – Строительство, профиль подготовки:

«Гидротехническое строительство»

_____ группы _____

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1. Установленная мощность ГЭС: 660 кВт
2. Отметки уровней верхнего бьефа:
   НПУ: 13 м
   УМО: 10 м
3. Уровни воды нижнего бьефа:
   Максимальный: 6 м
   Минимальный: 4 м
4. Геология основания: супесь
5. Особые условия: число агрегатов z=2

ПРОГРАММА РАБОТЫ

1. Определить (предварительно) расчетный напор и по характерным напорам выбрать тип здания малой ГЭС.
2. Определить мощность турбины.
3. Определить тип турбин и рассчитать основные параметры гидротурбин: диаметр рабочего колеса; расчетный расход; частоту вращения; коэффициент полезного действия для расчетного режима; минимальную мощность.
4. Рассчитать и построить на главной универсальной характеристике зону работы турбины.
5. Определить высотное положение гидротурбины (отметку рабочего колеса).
6. Выбрать тип и рассчитать основные геометрические параметры турбинной камеры.
7. Определить габаритные размеры отсасывающей трубы.
8. Определить размеры блока здания малой ГЭС и объем бетона в нем.
9. Определить геометрические размеры машинного зала малой ГЭС.
10. Используя результаты расчетов разработать поперечный разрез блока здания гидроэлектростанции и план.

Срок исполнения «____» 20___ г.
Дата выдачи задания «___» _____ 20___ г.

Руководитель,
к.т.н., доцент С.В. Евдокимов

Формы промежуточной аттестации

Вопросы к зачету во 2 семестре:

1. Подземные сооружения в компоновках гидроузлов.
2. Классификация подземных гидротехнических сооружений.
3. Назначение подземных сооружений.
4. Принципиальные схемы ГЭС и ГАЭС: примеры компоновочных решений; класс сооружений.
5. Конструктивные элементы гидротехнических сооружений.
6. Необлицованные туннели.
7. Основные положения по проектированию обделок туннелей.
8. Гидроизоляция подземных сооружений.
9. Дренаж подземных сооружений.
10. Исследования подземных гидротехнических сооружений: модельные исследования; натурные исследования.
11. Условия работы подземных гидротехнических сооружений.
12. Схематизация горных массивов.
13. Взаимодействие конструкций подземных сооружений с массивом грунтов.
14. Нагрузки, воздействия и их сочетания, действующие на подземные гидротехнические сооружения.
15. Основы расчета обделок гидротехнических туннелей по предельным состояниям.
16. Формы поперечных сечений гидротехнических туннелей.
17. Габариты и форма подземных машинных залов ГЭС и ГАЭС.
18. Трасса гидротехнических туннелей.
19. Выбор местоположения подземных залов ГЭС и ГАЭС.
20. Материалы для подземных конструкций: бетон и набрызг-бетон; металл; материалы для растворов и покрытий.
21. Обделки туннелей и шахт: обделки из набрызг-бетона; обделки из монолитного бетона; обделки из монолитного железобетона; сборные обделки; комбинированные обделки; выбор типа обделок.
22. Обделки камерных выработок: общие сведения; обделки из железобетона и обычных анкеров; обделки из набрызг-бетона и предварительно напряженных анкеров; выбор типа обделок камерных выработок.
23. Гидравлический расчет деривационных туннелей: напорные туннели; безнапорные туннели.
24. Технико-экономические обоснования расчетных параметров энергетических водоводов: исходные положения для расчета.
25. Определение расчетной скорости в энергетических водоводах круглого сечения.
26. Определение степени неравномерности подачи воды по водоводу.
27. Возможные отклонения от расчетной скорости воды в энергетических водоводах.
28. Особенности технико-экономического расчета водоводов.
29. Определение сечений безнапорных туннелей.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Максимальное количество баллов за семестр – 75. При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «зачтено» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов по каждой контрольной точке.

Вид работы (контрольные точки)		Максимальное количество баллов	Вес, %
1.	Выполнение курсовой работы	35	40
2.	Отчет по практическим занятиям	40	60
Итого		**75**	

Критерии оценивания результатов сдачи курсовой работы

Критерии	Показатели	Баллы
План курсовой работы	Грамотный план с чёткими формулировками разделов и параграфов, согласованный с руководителем	**6-7**
	Грамотный план с разделами и параграфами, согласованный с руководителем	**3-5**
	Импровизационная работа (план составлен без согласования с руководителем)	**0-2**
Подбор и изучение информационных источников	Используются различные учебные, научные, специальные источники и нормативно-правовые акты по теме исследования. Не менее 15-20 источников.	**6-7**
	Использованы базовые учебные источники по теме. Количество соответствует требованиям	**3-5**
	Библиография скудная, источников мало, информация взята из одного-двух источников.	**0-2**
Введение, основная часть и заключение курсовой работы.	Во введении обоснована актуальность темы, определены цель, задачи, предмет и объект исследования. Использованы иные элементы введения в соответствии с требованиями. В основной части представлен и глубоко проанализирован теоретический и практический материал по теме исследования, изучены современные теории, методы. Использован материал конференций, периодических изданий по профилю обучения. Комплекс проблем изучен системно, подвергнут всестороннему анализу. В заключении сформулированы обоснованные выводы по результатам проделанной работы. Курсовая работа выполнена в срок.	**6-7**
	Введение содержит только основной научный аппарат, актуальность темы	**3-5**

	исследования обоснована слабо. В основной части частично представлен теоретический материал, в основном, материал представлен по итогам изучения учебных и научных источников. Теоретический и практический материал проанализирован недостаточно глубоко. В заключении представлены слабо обоснованные выводы. Курсовая работа выполнена в срок или с небольшим опозданием по договоренности с научным руководителем.	
	Во введении отсутствует или некорректно обоснована актуальность темы исследования. Отсутствует ряд элементов введения. В основной части отсутствует или недостаточно проработана практическая часть. В основном курсовая работа представляет собой теоретическое исследование, не содержащее актуальной информации. В курсовой работе использовано мало источников. Объем основной части меньше требуемого. В заключении отсутствуют выводы. Курсовая работа выполнена с нарушением сроков.	**0-2**
Оформление курсовой работы	Курсовая работа оформлена согласно нормативным документам (орфография, шрифт, таблицы, рисунки стиль, цитаты, ссылки и т.д.)	**6-7**
	Работа правильно оформлена, но допущены ряд незначительных нарушений в оформлении	**3-5**
	В оформлении допущены значительные нарушения. Курсовая работа оформлена небрежно.	**0-2**
Защита курсовой работы	При защите курсовой работы обучающийся использовал грамотно изложенный доклад, уместно использовал специальные термины. Информативно и наглядно излагал результаты, кратко представил выводы. Ответы на вопросы полноценные, с широким пониманием темы	**6-7**
	При защите курсовой работы обучающийся продемонстрировал правильно структурированный доклад, в незначительном количестве опираясь на специальные термины и определения. Ответил на большинство поставленных вопросов	**3-5**
	При защите курсовой работы обучающийся изложил слабый доклад, не раскрыв тему. Обучающийся ответил не на все заданные вопросы	**0-2**
	Итого	**Максимум 35 баллов;**

	Минимум 18 баллов.

Отчет по практическим занятиям

За каждый верно выполненный отчет по практическому занятию 5 баллов (всего 8 заданий = максимум 40 баллов, минимум 22 балла).

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Показателями и критериями оценивания успеваемости студентов являются следующие результаты:

- самостоятельного выполнения практической работы;
- взаимного рецензирования студентами работ друг друга;
- анализа подготовленных студентами докладов;
- устного опроса при сдаче выполненных практических и индивидуальных заданий во время проведения практических занятий (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Критерии	**Показатели**	**Баллы**
Содержание ответа	демонстрирует / не демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету	**5 / 0**
	владеет / не владеет приемами рассуждения и сопоставления материала из разных источников	**5 / 0**
	связывает / не связывает теорию с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов	**5 / 0**
Речь	правильно и грамотно / неправильно и безграмотно строит свою речь	**5 / 0**
Грамотность	правильно и грамотно / неправильно и безграмотно строит свою речь	**5 / 0**
	ИТОГО	**Максимум – 25 баллов; Минимум – 13 баллов.**