

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и
жилищно – коммунального хозяйства
Кафедра общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства
Андрийчук Н.Д.
(подпись) _____ 2023 года



ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ГИДРАВЛИКА СООРУЖЕНИЙ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство
Профиль: «Водоснабжение и водоотведение»

Луганск – 2023

Лист согласования программы учебной дисциплины

Программа учебной дисциплины «Гидравлика сооружений водоснабжения и водоотведения» по направлению подготовки: 08.03.01 Строительство – 18с.

Программа учебной дисциплины «Гидравлика сооружений водоснабжения и водоотведения» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. тех. наук, доцент кафедры общеобразовательных дисциплин Квенцель А.Л.

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин «12» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
общеобразовательных дисциплин




Гапонов А.В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Директор института строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства



Андрийчук Н.Д.

Переутверждена: «__» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Председатель учебно-методической
комиссии института



Ремень В.И.

© Квенцель А.Л., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели освоения дисциплины: изучение гидравлических законов движения жидкости в системах водоснабжения и водоотведения, их применение в практике природоохранного и водохозяйственного строительства; подготовка специалиста, который будет обладать знаниями, связанными с решением технических вопросов в области водохозяйственного строительства сооружений водоснабжения и водоотведения.

Задачи: получение представления о фундаментальных и прикладных исследованиях в области гидравлики открытых усел, сооружений водоснабжения и водоотведения; изучение основных законов покоя и движения жидкости в трубопроводах и открытых руслах; получение навыков расчета основных параметров потоков жидкости в системах водохозяйственного строительства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Гидравлика сооружений водоснабжения и водоотведения» относится к вариативной части БЗ.В обязательных дисциплин (выбор ВУЗа).

Содержание дисциплины «Гидравлика сооружений водоснабжения и водоотведения» является логическим продолжением таких дисциплин как: математика, физика, механика жидкости и газа. Наименование последующих дисциплин: насосные и воздуходушные станции, инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с элементами гидравлики), насосы, вентиляторы и компрессоры, эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	ПК-1.1. Анализирует и выбирает исходную информацию для проектирования здания (сооружения) ПК-1.2. Определяет параметры объёмно-планировочного решения здания (сооружения), выбирает вариант конструктивного решения здания (сооружения) в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим	Знать: нормативную базу в области принципов проектирования инженерных систем водоснабжения и водоотведения в городах и населенных пунктах; Уметь: рассчитывать и проектировать оборудование систем водоснабжения и водоотведения; Владеть: методами расчета и проектирования

	<p>заданием ПК-1.3. Оформляет текстовую и графическую часть проекта здания (сооружения), в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p>водозаборных сооружений, насосных станций, сооружений для улучшения качества воды (водоподготовки).</p>
<p>ПК-3. Способность использовать базовые знания, основные подходы и методы экономико-географических исследований, уметь применять на практике теоретические знания по политической географии и геополитике, географии основных отраслей экономики, их основные географические закономерности, факторы размещения и развития.</p>	<p>ПК-3.1. Осуществляет специальные расчеты и выполняет компоновочные решения при проектировании объектов природообустройства и водопользования</p>	<p>Знать: современное состояние гидросферы, основные физические и химические свойства и процессы водных систем для выполнения компоновочных решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования</p> <p>Уметь: осуществлять работы в области природообустройства и водопользования, разрабатывать компоновочные решения с учетом современных научных представлений в гидрологии</p> <p>Владеть: навыками работы с научной и справочной литературой, представления результатов расчетов в области природообустройства и водопользования с целью разработки компоновочных решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	68	12
Лекции	34	6
Семинарские занятия		
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	76	132
Итоговая аттестация	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Равномерное движение жидкости в открытых руслах

Установившееся движение жидкости в открытых руслах. Дифференциальное уравнение установившегося плавноизменяющегося движения жидкости. Виды установившегося движения жидкости в призматическом открытом русле. Удельная энергия потока и сечения. Критическая глубина, спокойные и бурные потоки. Критический уклон. Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Типы открытых русел. Условия существования равномерного движения. Уравнение равномерного движения. Эмпирические формулы для скоростного множителя и скоростной характеристики. Допустимые средние скорости в сечении, неразмывающие и незаиливающие русло. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала и максимальный гидравлический радиус. Определение нормальной глубины потока. Расчет русел трапецеидального и параболического поперечного сечения. Гидравлический расчет водоотводных труб и других русел замкнутого сечения. Вычисление геометрических элементов русел замкнутого сечения при безнапорном движении. Особенности движения воды в руслах замкнутого сечения, допустимые наполнения и скорости в водоотводных трубах. Основные типы задач при расчете каналов.

Раздел 2. Установившееся неравномерное движение в открытых руслах.

Основные понятия и определения. Удельная энергия сечения, критическая глубина. Бурное и спокойное состояние потока, критический уклон. Основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного плавноизменяющегося движения, в открытых руслах. Возможные случаи соотношений между глубиной неравномерного движения, глубиной равномерного движения и

критической глубиной. Исследование форм свободной поверхности потока в открытых руслах и безнапорных трубах.

Раздел 3. Водосливы, их классификация.

Классификация водосливов. Пропускная способность водосливов. Водосливы с тонкой стенкой, практического профиля, водоизмерительные лотки. Водослив с тонкой стенкой. Коэффициент расхода водослива. Водосливы с тонкой стенкой практического профиля.

Раздел 4. Сопряжение бьефов.

Общие понятия о сопряжении бьефов. Формы сопряжения бьефов. Сопряжение бьефов после водосливной плотины с уступом. Задачи на сопряжение бьефов.

Раздел 5. Гидравлический прыжок.

Сочетание глубины. Уравнения прыжковой функции. Формулы соединенных глубин для прямоугольных русел. Определение длины прыжка, формы гидравлического прыжка. Гидравлический прыжок как смеситель и гаситель энергии.

Раздел 6. Движение грунтовых вод.

Виды фильтрации. Основной закон фильтрации. Коэффициент фильтрации. Приток воды к водосборной галереи, основы расчета дренажа.

4.3. Лекции

№ п/п	Название разделов	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Движение жидкости в открытых руслах	7	1
2	Установившееся неравномерное движение в открытых руслах	7	1
3	Гидравлический прыжок	4	1
4	Сопряжение бьефов	6	1
5	Водосливы, их классификация и расчет	4	1
6	Движение грунтовых вод	6	1
Итого:		34	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	4	1
2	Гидравлически выгодное сечение каналов.	5	1
3	Неравномерное движение в открытых руслах.	5	1
4	Расчет водосливов.	5	1
5	Сопряжение бьефов.	5	-
6	Гидравлический прыжок.	5	1

7	Движение грунтовых вод. Виды фильтрации. Основной закон фильтрации.	5	1
Итого:		34	6

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название разделов	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Движение жидкости в открытых руслах	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	14	22
2	Неравномерное движение в открытых руслах	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	14	22
3	Водосливы, их классификация.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	22
4	Сочетание бьефов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	22
5	Гидравлический прыжок.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	22
6	Движение грунтовых вод	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	22
Итого:			76	132

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

6.1 Основная литература:

1. Константинов Ю.М. Гидравлика. - К.: Высшая школа, 1988 г.
2. Левицкий Б.Ф. Гидравлика. Общий курс. – К.: Світ, 1994 г.
3. Штенлихт Д.В. Гидравлика. - М.: Энергоиздат, 1991г.

6.2 Дополнительная литература

1. Ботук Б.О. Гидравлика - К.: Вышшая школа, 1962 г.
2. Чугаев Р.Р. Гидравлика. - М. - Л.: Госэнергоиздат, 1983
3. Шевченко Т.О., Яковенко М.М. Инженерная гидравлика. Движение жидкости в открытых руслах. - Харьков: ХНАМГ, 2005
4. Справочник по гидравлике / Под ред. В. А. Большакова. - 2-е изд. - К.: Вища школа, 1984. - 343 с.

6.3 Периодические издания

1. Журнал «Энергосбережение», М.: ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС».

6.4 Методические указания к практическим занятиям

1. Титов Ю.П., Яковенко М.М. Инженерная гидравлика. Учебно- методическое пособие к практическим занятиям. - Харьков, ХНАМГ, 2005.
2. Методические указания к самостоятельному изучению курса «Инженерная гидравлика». - Сост.: Т.А. Шевченко, Харьков, ХНАГХ, 2007.
3. Константинов Ю. М. Задачник по гидравлике: учебное пособие / Ю.М. Константинов, А.А. Гижа. - М. : КНУБА, 2008. - 92 с.

6.5 Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

6.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Гидравлика сооружений водоснабжения и водоотведения» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом Интернет.

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Гидравлика сооружений водоснабжения и водоотведения»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1.	Разработка проектных решений и организация проектирования Обоснование проектных решений: выполнение и контроль Разработка проектных решений и организация проектирования. Обоснование проектных решений: выполнение и контроль	ПК-1.1. Разработка и представление предпроектных решений	Раздел 1. Цели и задачи курса. Установившееся движение в открытых руслах. Дифференциальное уравнение установившегося плавноизменяющегося движения в открытых руслах. Призматические и непризматические русла. Основные виды установившегося движения. Удельная энергия потока и сечения. Спокойные и бурные потоки. Критическая глубина. Критический уклон. Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Типы открытых русел. Условия существования равномерного движения. Уравнение равномерного движения жидкости. Раздел 2. Неравномерное движение в открытых руслах. Основные понятия и определения. Удельная энергия сечения, критическая глубина. Бурное и спокойное состояние потока, критический уклон. Основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного плавноизменяющегося движения, в открытых руслах. Возможные случаи соотношений между глубиной неравномерного	4

				<p>движения, глубиной равномерного движения и критической глубиной. Исследование форм свободной поверхности потока в открытых руслах и безнапорных трубах.</p> <p>Раздел 3.</p> <p>Водосливы. Классификация водосливов. Пропускная способность водосливов. Водосливы с тонкой стенкой, практического профиля, водоизмерительные лотки. Водосливы с тонкой стенкой. Коэффициент расхода водослива.</p> <p>Раздел 4.</p> <p>Сопряжение бьефов. Общие понятия о сопряжении бьефов. Формы сопряжения бьефов. Сопряжение бьефов после водосливной плотины с уступом. Задачи на сопряжение бьефов.</p> <p>Раздел 5.</p> <p>Гидравлический прыжок. Сочетание глубины. Уравнения прыжковой функции. Формулы соединенных глубин для прямоугольных русел. Определение длины прыжка, формы гидравлического прыжка. гидравлический прыжок как смеситель и гаситель энергии.</p> <p>Раздел 6.</p> <p>Движение грунтовых вод. Виды фильтрации. Основной закон фильтрации. Коэффициент фильтрации. Приток воды к водосборной галереи, основы расчета дренажа.</p>	
2	ПК-3.	Способность использовать базовые знания, основные подходы и методы экономико-географических исследований, уметь применять на практике теоретические	ПК-3.1. Осуществляет специальные расчеты и выполняет компоновочные решения при проектировании объектов природообустройства и водопользования	<p>Раздел 1.</p> <p>Цели и задачи курса. Установившееся движение в открытых руслах. Дифференциальное уравнение установившегося плавноизменяющегося движения в открытых руслах. Призматические и непризматические русла. Основные виды установившегося движения. Удельная энергия потока и сечения. Спокойные и бурные потоки. Критическая глубина. Критический уклон. Равномерное движение жидкости в открытых</p>	4

		<p>знания по политической географии и геополитике, географии основных отраслей экономики, их основные географические закономерности, факторы размещения и развития.</p>		<p>руслах. Типы открытых русел. Условия существования равномерного движения. Уравнение равномерного движения жидкости. Раздел 2. Неравномерное движение в открытых руслах. Основные понятия и определения. Удельная энергия сечения, критическая глубина. Бурное и спокойное состояние потока, критический уклон. Основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного плавно-изменяющегося движения, в открытых руслах. Возможные случаи соотношений между глубиной неравномерного движения, глубиной равномерного движения и критической глубиной. Исследование форм свободной поверхности потока в открытых руслах и безнапорных трубах. Раздел 3. Водосливы. Классификация водосливов. Пропускная способность водосливов. Водосливы с тонкой стенкой, практического профиля, водоизмерительные лотки. Водосливы с тонкой стенкой. Коэффициент расхода водослива. Раздел 4. Сопряжение бьефов. Общие понятия о сопряжении бьефов. Формы сопряжения бьефов. Сопряжение бьефов после водосливной плотины с уступом. Задачи на сопряжение бьефов. Раздел 5. Гидравлический прыжок. Сочетание глубины. Уравнения прыжковой функции. Формулы соединенных глубин для прямоугольных русел. Определение длины прыжка, формы гидравлического прыжка. гидравлический прыжок как смеситель и гаситель энергии. Раздел 6. Движение грунтовых вод. Виды фильтрации. Основной закон фильтрации. Коэффициент</p>	
--	--	---	--	--	--

				фильтрации. Приток воды к водосборной галереи, основы расчета дренажа.	
--	--	--	--	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1 Способность использовать базовые знания, основные подходы и методы экономико-географических исследований, уметь применять на практике теоретические знания по политической географии и геополитике, географии основных отраслей экономики, их основные географические закономерности, факторы размещения и развития.	ПК-3.1.	Знать: современное состояние гидросферы, основные физические и химические свойства и процессы водных систем для выполнения компоновочных решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования Уметь: осуществлять работы в области природообустройства и водопользования, разрабатывать компоновочные решения с учетом современных научных представлений в гидрологии Владеть: навыками работы с научной и справочной литературой, представления результатов расчетов в области природообустройства и водопользования с целью разработки компоновочных решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования		Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), контрольные работы.
2.	ПК-3 Способность использовать базовые знания,	ПК-3.1.	Знать: современное состояние гидросферы, основные физические и химические свойства и процессы водных систем для выполнения	<i>Раздел 1.</i> Цели и задачи курса. Установивш	Вопросы для обсуждения

	<p>основные подходы и методы экономико-географических исследований, уметь применять на практике теоретические знания по политической географии и геополитике, географии основных отраслей экономики, их основные географические закономерности, факторы размещения и развития.</p>		<p>компоновочных решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования</p> <p>Уметь:</p> <p>осуществлять работы в области природообустройства и водопользования, разрабатывать компоновочные решения с учетом современных научных представлений в гидрологии</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками работы с научной и справочной литературой, представления результатов расчетов в области природообустройства и водопользования с целью разработки компоновочных решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования</p>	<p>еся движение в открытых руслах. Дифференциальное уравнение установившегося плавноизменяющегося движения в открытых руслах. Призматические и непризматические русла. Основные виды установившегося движения. Удельная энергия потока и сечения. Спокойные и бурные потоки. Критическая глубина. Критический уклон. Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Типы открытых русел. Условия существования равномерного движения. Уравнение равномерного движения жидкости.</p> <p>Раздел 2.</p>	
--	--	--	---	---	--

				<p>Неравномерное движение в открытых руслах. Основные понятия и определения. Удельная энергия сечения, критическая глубина. Бурное и спокойное состояние потока, критический уклон. Основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного плавно-изменяющегося движения, в открытых руслах. Возможные случаи соотношений между глубиной неравномерного движения, глубиной равномерного движения и критической глубиной. Исследование формы свободной поверхности потока в открытых</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>руслах и безнапорных трубах.</p> <p>Раздел 3.</p> <p>Водосливы. Классификация водосливов. Пропускная способность водосливов. Водосливы с тонкой стенкой, практического профиля, водоизмерительные лотки. Водосливы с тонкой стенкой. Коэффициент расхода водослива.</p> <p>Раздел 4.</p> <p>Сопряжение бьефов. Общие понятия о сопряжении бьефов. Формы сопряжения бьефов. Сопряжение бьефов после водосливной плотины с уступом. Задачи на сопряжение бьефов.</p> <p>Раздел 5.</p> <p>Гидравлический прыжок. Сочетание глубины. Уравнения прыжковой</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>функции. Формулы соединенных глубин для прямоугольн ых русел. Определение длины прыжка, формы гидравличес кого прыжка. гидравличес кий прыжок как смеси- тель и гаситель энергии. Раздел 6. Движение грунтовых вод. Виды фильтрации. Основной закон фильтрации. Коэффициен т фильтрации. Приток воды к водосборной галереи, ос- новы расчета дренажа.</p>	
--	--	--	--	--	--

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Установившееся движение жидкости в открытых руслах.
 Дифференциальное уравнение установившегося, плавноизменяющегося движения жидкости.
2. Виды установившегося движения жидкости в призматическом открытом русле.
3. Удельная энергия потока и сечения. Критическая глубина, спокойные и бурные потоки. критический уклон
 Равномерное движение жидкости в открытых руслах.
 Типы открытых русел.
4. Условия существования равномерного движения.

5. Уравнение равномерного движения.
6. Эмпирические формулы для скоростного множителя и скоростной характеристики.
7. Допустимые средние скорости в сечении, не размывают и не заиливают русло. Гидравлически выгодное сечение каналов. Определение нормальной глубины потока.
8. Расчет русел трапециевидного поперечного сечения.
9. Расчеты русел замкнутого сечения.
10. Вычисление геометрических элементов русел замкнутого сечения при безнапорном движении. Особенности движения воды в руслах замкнутого сечения.
11. Допустимые наполнения и скорости в водоотводных трубах.
12. Основные типы задач при расчете каналов.
13. Основные понятия и определения неравномерного движения
14. Удельная энергия сечения, критическая глубина.
15. Бурное и спокойное состояние потока, критический уклон.
16. Основное дифференциальное уравнение устойчивого неравномерного движения, плавно меняется, для призматических русел.
17. Возможные случаи соотношений между глубиной неравномерного движения, глубиной равномерного движения и критической глубиной.
18. Исследование форм свободной поверхности поток
19. Классификация водосливов.
20. Пропускная способность водосливов.
21. Водосливы с тонкой стенкой, практического профиля, водоизмерительные лотки.
22. Водослив с тонкой стенкой.
23. Коэффициент расхода водослива.
24. Водосливы с тонкой стенкой практического профиля..
25. Общие понятия о сочетании бьефов.
26. Формы сообщения бьефов.
27. Сочетание бьефов после водосливной плотины с уступом.
- 28.** Задачи о сочетании бьефов.
29. Сочетание глубины.
30. Уравнения прыжковой функции.
31. Формулы соединенных глубин для прямоугольных русел.
32. Определение длины прыжка, формы гидравлического прыжка.
33. Гидравлический прыжок как смеситель и гаситель энергии.
34. Виды фильтрации.
35. Основной закон фильтрации.
36. Коэффициент фильтрации.
- 37.** Приток воды к водосборной галереи, основы расчета дренажа.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)