

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.07.2021 20:06:39

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a73600e2c747be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Кафедра комплексного использования водных ресурсов и гидравлики

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института
мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин



09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.19 ГИДРАВЛИКА ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения - очная

Год начала подготовки 2021 г.

Регистрационный номер _____

Москва, 2021

Разработчик: Козырь И.Е., к.т.н., доцент И.Е. Козырь «25» 08 2021 г.

Рецензент: Перминов, к.т.н., доцент Перминов «25» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры комплексного использования водных ресурсов и гидравлики протокол №1 от «25» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой, Бакштанин А.М., к.т.н., доцент А.М. Бакштанин «25» 08 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Смирнов А.П., к.т.н., доцент

А.П. Смирнов

«25» 09 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедры комплексного использования водных ресурсов и гидравлики
Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

А.М. Бакштанин

«25» 08 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Ермилова Л.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в учебном процессе	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	8
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестру	8
4.2 Содержание дисциплины	8
4.3 Лекции и практические занятия	11
5. Образовательные технологии	17
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	18
6.1.3. Вопросы к защите курсовой работы.....	19
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	21
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
7.1 Основная литература.....	22
7.2 Дополнительная литература	22
7.3 Нормативные правовые акты.....	22
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	22
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	22
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	22
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	24
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	25
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине	25

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.19 Гидравлика водохозяйственных сооружений
для подготовки бакалавра по направлению
20.03.02 Природообустройство и водопользование
направленность Управление водными ресурсами и
природоохранные гидротехнические сооружения

Цель освоения дисциплины: Цель дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений» является освоение студентами теоретических и практических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и приобретение умений и навыков в области природообустройства и водопользования для принятия профессиональных решений, необходимых при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных сооружений, их конструктивных элементов в области комплексного использования охраны водных ресурсов.

Место дисциплины в учебном плане:

Дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 - Природообустройство и водопользование.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.2; УК-1.2; ПКос-1.2, ПКос-6.2.

Краткое содержание дисциплины: Дифференциальное уравнение установившегося плавно изменяющегося движения в открытых руслах. Основные расчетные зависимости для равномерного движения. Движение наносов в открытых потоках. Уравнение неравномерного движения и его интегрирование. Формы свободной поверхности потоков при неравномерном движении. Способы расчета кривых свободной поверхности в призматических руслах. Общая характеристика движения воды в реках. Совершенный гидравлический прыжок, его структура. Уравнение совершенного гидравлического прыжка. Расчет сопряженных глубин в прямоугольном русле. Область применения и классификация водосливов. Основные расчетные зависимости. Расчет сооружений, работающих по типу водослива с тонкой стенкой, водослива практического профиля, водослива с широким порогом. Условия истечения жидкости из-под затворов. Сопряжение ниспадающей водосливной струи с потоком нижнего бьефа. Поверхностно-донные формы сопряжения бьефов за гидротехническими сооружениями. Виды сопряжения потоков с гидравлическим прыжком. Гасители энергии в нижнем бьефе сооружений и их расчет. Основные характеристики фильтрации в грунтах. Дифференциальное уравнение неравномерного плавно изменяющегося движения грунтовых вод и его интегрирование для случая плоской задачи. Формы кривых депрессии. Приток грунтовых вод к водосборным сооружениям. Общие сведения о фильтрации из каналов.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часа (3 зач. ед.)

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений» является освоение студентами теоретических и практических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и приобретение умений и навыков в области природообустройства и водопользования для принятия профессиональных решений, необходимых при проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных природоохранных сооружений, их конструктивных элементов в области комплексного использования охраны водных ресурсов. .

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Гидравлика водохозяйственных сооружений» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Гидравлика водохозяйственных сооружений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02– «Природообустройство и водопользование».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Гидравлика водохозяйственных сооружений» являются: «Математика», «Физика», Теоретическая механика, Гидрология, гидрометрия, «Гидравлика».

Дисциплина «Гидравлика водохозяйственных сооружений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Гидротехнические сооружения, Насосы и насосные установки, Инженерные системы водоснабжения, водоотведения и очистки вод, Расчеты водопропускных сооружений, Комплексное использование водных ресурсов, Реконструкция и ремонт гидротехнических сооружений.

Особенность дисциплины заключается в изучении и применении различных методов инженерных расчетов, опираясь на законы гидравлики, необходимых для решения многих вопросов в области водохозяйственного строительства: расчета каналов, водосбросных и других водопропускных сооружений и их конструктивных элементов.

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знание и владение методами анализа и синтеза процессов, информационных технологий	Знать теоретические основы и методы расчета основных гидравлических параметров открытых русел; принципы работы водосливов; формы сопряжения бьефов; основы фильтрационных расчетов.	использовать знания основных законов гидродинамики, решать практические задачи, применяя нормативную и справочную литературу, грамотно подходить к решению вопросов, использовать информационные технологии.	Владеть навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов; проведения лабораторных гидравлических исследований. Владеть информационными технологиями, методами получения, обработки анализа результатов гидравлических расчетов
2			УК-1.2 Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы анализа и синтеза процессов информационных техноогий	- Знать способы гидравлического обоснования размеров сооружений принципы работы приборов для измерений гидравлических параметров и способы измерений.	Анализировать и оценивать достоверность материалов полученных при гидравлических расчетах открытых русел и гидротехнических сооружений.	Владеть методами получения, обработки анализа результатов гидравлических расчетов, оценивать состояние элементов водопропускных сооружений, используя данные расчетов.

3	ПКос-1	ПКос-1 Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования	ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования	Знать теоретические основы и методы расчета равномерного и неравномерного движения в открытых руслах, каналах; - знать теоретические основы и методы расчета водопропускных сооружений; - знать теоретические основы и методы расчета движения грунтовых вод.	-Использовать теоретические знания при проектировании и эксплуатации и строительстве систем природообустройства и водопользования -проводить расчеты гидротехнических и природоохранных объектов; - рассчитывать каналы и другие открытые русла; -проводить фильтрационные расчеты	Владеть навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов, необходимых при проектировании и строительстве сооружений объектов природообустройства и водопользования
4	ПКос-6	ПКос-6 Способен к управлению рисками при антропогенном воздействии на природу	ПКос-6.2 Умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, технических решений при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования	Знать теоретические основы, современные методы обработки результатов гидравлических расчетов, необходимые для правильного выбора структуры и параметров систем.	-использовать знания основных законов движения воды в открытых руслах; -решать теоретические задачи и - проводить расчеты гидравлических элементов объектов природопользования.	.Владеть методами математического анализа и моделирования, методами проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов при проектировании и строительстве сооружений природообустройства и водопользования

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестру

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ по семестру представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестру

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по 5 семестру
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	68.25/4	68.25/4
Аудиторная работа	68.25/4	68.25/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>		
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0.25	0.25
2. Самостоятельная работа (СРС)	39.75	39.75
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	20.0	20.0
<i>самостоятельное из материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	10.75	10.75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1. Установившееся движение жидкости в открытых руслах. Тема 1.1 Виды установившегося движения жидкости в открытых руслах Тема 1.2. Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Тема 1.3. Кривые свободной поверхности в открытых призматических руслах.	24	6	8/2		10
Раздел 2. Установившееся неравномерное движение воды в естественных руслах	4	4			
Раздел 3. Гидравлический прыжок Тема 1. Виды гидравлического прыжка. Тема 3.2. Сопряженные глубины совершенного гидравлического прыжка.	13	4	4		5
Раздел 4. Истечение через водосливы Тема 4.1 Классификация водосливов	24	6	8/2		10

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Тема 4.2 Водосливы практического профиля					
Раздел 5. Истечение из-под затворов Тема 5.1. Виды истечения	12	4	4		4
Раздел 6. Сопряжение бьефов за сооружениями Тема 6.1. Возможные схемы и режимы сопряжения бьефов. Тема 6.2. Расчет гасителей энергии	22	6	6		10
Раздел 7. Основы фильтрационных расчетов Тема 7.1. Виды движения грунтовых вод Тема 7.2. Особенности плавно изменяющегося движения грунтовых вод.	8.75	4	4		0.75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.25			0,25	
Всего за 5 семестр	108	34	34/4	0,25	39.75
Итого по дисциплине	108	34	34/4	0,25	39.75

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1 Установившееся движение жидкости в открытых руслах.

Равномерное и неравномерное движение жидкости в призматических руслах

Тема 1 Виды установившегося движения жидкости в открытых руслах

- Дифференциальное уравнение установившегося плавно изменяющегося движения в открытых руслах
- Удельная энергия сечения, ее график.
- Критическая глубина. Критический уклон.
- Спокойное и бурное состояние потока.

Тема 2 Равномерное движение жидкости в открытых руслах.

- Характеристики равномерного движения.
- Характеристики живых сечений с различной формой.
- Гидравлически наивыгоднейший профиль.
- Допускаемые скорости движения воды в каналах.
- Основные типы задач при расчете каналов.
- Гидравлических расчет каналов в безразмерных величинах.

Тема 3. Кривые свободной поверхности в открытых призматических руслах.

- Формы свободной поверхности потока в открытых призматических руслах.
- Интегрирование дифференциальных уравнений установившегося неравномерного движения в открытых призматических руслах.
- Расчет кривых свободной поверхности в в открытых призматических руслах.

Раздел 2 Установившееся неравномерное движение воды в естественных руслах

- Общая характеристика движения в реках.
- Способы расчета кривых свободной поверхности.

Раздел 3 Гидравлический прыжок

Тема 1. Виды гидравлического прыжка.

- Виды гидравлического прыжка.
- Структура совершенного гидравлического прыжка

- Вывод уравнения совершенного гидравлического прыжка.

Тема 2. Сопряженные глубины совершенного гидравлического прыжка.

- Прыжковая функция.
- Расчет сопряженных глубин в прямоугольном русле.
- Потери энергии в гидравлическом прыжке.
- Длина совершенного гидравлического прыжка и послепрыжкового участка.

Раздел 4 Истечение через водосливы

Тема 1. Классификация водосливов

- Формулы расхода водосливов.
- Водосливы с тонкой стенкой. Водосливы-водомеры.
- Истечение через водослив с широким порогом.

Тема 2. Водосливы практического профиля

- Водосливы практического профиля криволинейного очертания.
- Водосливы практического профиля прямолинейного очертания.
- Построение профиля водослива практического профиля криволинейного очертания.

Раздел 5. Истечение из-под затворов

Тема 1. Виды истечения

- Свободное истечение из-под плоских и криволинейных затворов.
- Несвободное истечение из-под затворов.
- Истечение из-под затворов на гребне водосливов практического профиля

Раздел 6. Сопряжение бьефов за сооружениями.

Тема 1. Возможные схемы и режимы сопряжения бьефов.

- Донный режим сопряжения.
- Расчет сжатой глубины.
- Поверхностный режим сопряжения.

Тема 2. Расчет гасителей энергии.

- Виды гасителей энергии.
- Гидравлический расчет водобойного колодца.
- Гидравлический расчет водобойной стенки.

Раздел 7. Основы фильтрационных расчетов

Тема 1. Виды движения грунтовых вод

- Фильтрационные свойства грунтов.
- Скорость фильтрации. Линейный закон фильтрации.
- Коэффициент фильтрации

Тема 2. Особенности плавно изменяющегося движения грунтовых вод.

- Дифференциальное уравнение неравномерного плавно изменяющегося движения грунтовых вод.
- Расчет кривых подпора и спада при ламинарной фильтрации.
- Фильтрация из каналов

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
1.	Раздел 1. Установившееся движение жидкости в открытых руслах. Равномерное и неравномерное движение жидкости в призматических руслах				14/2
	Тема 1. Виды установившегося движения жидкости в открытых руслах	Лекция 1 - Дифференциальное уравнение установившегося плавно изменяющегося движения в открытых руслах - Удельная энергия сечения, ее график. - Критическая глубина. Критический уклон. - Спокойное и бурное состояние потока.	УК-1.1 УК-1.2		6
		Практическая работа 1. -Характеристики равномерного движения. -Характеристики живых сечений с различной формой. -Гидравлически наивыгоднейший профиль.	УК-1.1 УК-1.2	Тестирование	2
	Тема 2. Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	Практическая работа 2 Определение размеров живого сечения канала при различных исходных данных.	ПКос-1.2 ПКос-6.2	Тестирование	2/1
		Практическая работа 3. Проверка каналов на размыв и заилиение. Расчет критической глубины, критического уклона. Анализ кривых	ПКос-1.2 ПКос-6.2	Тестирование	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
		свободной поверхности.			
	Тема 3 Кривые свободной поверхности в открытых призматических руслах.	Практическая работа 4 - Формы свободной поверхности потока в открытых призматических руслах. - Расчет кривых свободной поверхности в в открытых призматических руслах.	ПКос-1.2 ПКос-6.2	Тестирование	2/1
2.	Раздел 2. Установившееся неравномерное движение воды в естественных руслах				4
		Лекция 2. Общая характеристика движения в реках. - Способы расчета кривых свободной поверхности.	УК-1.1 УК-1.2		4
3	Раздел 3.	Гидравлический прыжок			8
	Тема1. Виды гидравлического прыжка.	Лекция 3 Виды гидравлического прыжка. - Структура совершенного гидравлического прыжка - Вывод уравнения совершенного гидравлического прыжка. - Прыжковая функция. Потери энергии в гидравлическом прыжке.	УК-1.1 УК-1.2		4
	Тема2 Сопряженные глубины совершенного гидравлического	Практическая работа 5 - Расчет сопряженных глубин в прямоугольном русле.			2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
	прыжка.	- Длина совершенного гидравлического прыжка и послепрыжкового участка. Практическая работа 6 Демонстрация гидравлического прыжка в прямоугольном русле на модельной установке	ПКос-1.2 ПКос-6.2	Тестирование	2
4	Раздел 4.	Истечение через водосливы			14/2
	Тема 1 Классификация водосливов	Лекция 4. Формулы расхода водосливов. - Водосливы с тонкой стенкой. Водосливы-водомеры. - Истечение через водослив с широким порогом.	УК-1.1 УК-1.2		6
		Практическая работа 7 Расчет регулятора на канале Истечение через водослив с широким порогом. Практическая работа 8 Демонстрация работы сооружений, работающих по типу водослива с широким порогом на модели	ПКос-1.2 ПКос-6.2	Тестирование	3/1 1
	Тема2 Водосливы практического профиля	Лекция 5 Водосливы практического профиля, учет сжатия, подтопления, построение профиля водослива Практическая работа 9 Расчет водосливной плотины-водослива	ПКос-1.2 ПКос-6.2	Тестирование	

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
		практического профиля криволинейного очертания Практическая работа 10 Демонстрация работы сооружений, работающих по типу водослива практического профиля на модели.	ПКос-1.2 ПКос-6.2		3/1 1
5	Раздел 5	Истечение из-под затворов			8
	Тема 1 Виды истечения	Лекция 6 Свободное истечение из-под плоских и криволинейных затворов. - Несвободное истечение из-под затворов. - Истечение из-под затворов на гребне водосливов практического профиля	УК-1.1 УК-1.2		4
		Практическая работа 11 Определение высоты открытия плоского затвора при свободном и несвободном истечении. Практическая работа 12 Демонстрация условия истечения жидкости из-под затворов	ПКос-1.2 ПКос-6.2	Тестирование	2 2
6.	Раздел 6	Сопряжение бьефов за сооружениями			12
	Тема 1 Возможные схемы и режимы сопряжения	Лекция 7 Донный, поверхностный режим сопряжения в нижнем	УК-1.1		6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
	бьефов.	бьефе гидротехнических сооружений. Расчет сжатой глубины. Практическая работа 13 Расчет сжатой глубины, определение вида сопряжения в нижнем бьефе плотины	УК-1.2 ПКос-1.2 ПКос-6.2	Тестирование	2
	Тема 2 Расчет гасителей энергии	Практическая работа 14 Расчет гасителей энергии- водобойного колодца, водобойной стенки в нижнем бьефе. Практическая работа 15 Демонстрация режимов сопряжения за водосливом практического профиля на модели	ПКос-1.2 ПКос-6.2	Тестирование	3 1
	Раздел 7	Основы фильтрационных расчетов			8
	Тема 1 Виды движения грунтовых вод	Лекция 8 Фильтрационные свойства грунтов. - Скорость фильтрации. Линейный закон фильтрации. - Коэффициент фильтрации - Расчет кривых подпора и спада при ламинарной фильтрации. - Фильтрация из каналов Практическая работа 16 Расчет притока грунтовых вод к водосборным	УК-1.1 УК-1.2 ПКос-1.2 ПКос-6.2	Дискуссия	4 3

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
		сооружениям			
	Тема 2 Особенности плавного изменяющегося движения грунтовых вод/	Практическая работа 17 Демонстрация прибора Дарси для определения коэффициента фильтрации	ПКос-1.2 ПКос-6.2	Дискуссия	1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1 Установившееся движение жидкости в открытых руслах. Равномерное и неравномерное движение жидкости в призматических руслах			
1.	Тема 1 Виды установившегося движения жидкости в открытых руслах	Параметр кинетичности. Число Фруда.	УК-1.1 УК-1.2
2.	Тема 2 Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	Распределение осредненных и пульсационных скоростей в безнапорном открытом потоке.	УК-1.1 УК-1.2
3	Тема 3 Кривые свободной поверхности в открытых призматических руслах.	Формы свободной поверхности потока в открытых призматических руслах с нулевым и обратным уклоном дна	ПКос-1.2 ПКос-6.2
Раздел 2 Установившееся неравномерное движение воды в естественных руслах			
4		Движение наносов в открытых потоках	
Раздел 3		Гидравлический прыжок	
5	Тема 1 Виды гидравлического прыжка.	Сопряжение потоков в призматических каналах при изменении уклона дна	УК-1.1 УК-1.2
6	Тема 2 Сопряженные	Совершенный гидравлический прыжок при	ПКос-1.2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
	глубины совершенного гидравлического прыжка.	наличии гасителей энергии	ПКос-6.2
	Раздел 4	Истечение через водосливы	
7	Тема 1 Классификация водосливов	Глубина на пороге водослива с широким порогом	ПКос-1.2 ПКос-6.2
8	Тема 2 Водосливы практического профиля	Водосливы практического профиля прямолинейного очертания	ПКос-1.2 ПКос-6.2
	Раздел 5	Истечение из-под затворов	
9	Тема 1. Виды истечения	Свободное истечение из-под криволинейных затворов	ПК 16 ПК 13 ПК 12
	Раздел 6.	Сопряжение бьефов за сооружениями	
10	Тема 1. Возможные схемы и режимы сопряжения бьефов.	Поверхностный режим сопряжения с потоком в нижнем бьефе за водосливом с вертикальным уступом	УК-1.1 УК-1.2
11	Тема 2. Расчет гасителей энергии	Расчетный расход	ПКос-1.2 ПКос-6.2
	Раздел 7.	Основы фильтрационных расчетов	
12	Тема 1 Виды движения грунтовых вод	Дифференциальное уравнение установившегося неравномерного движения грунтовых вод	УК-1.1 УК-1.2
13	Тема 2. Особенности плавно изменяющегося движения грунтовых вод.	Фильтрация из каналов	УК-1.1 УК-1.2

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Установившееся движение жидкости в открытых руслах. Равномерное и неравномерное	Л Технологии активного обучения (лекция-беседа)

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	движение жидкости в призматических руслах	ПЗ	Тестовые технологии.
2.	Установившееся неравномерное движение воды в естественных руслах	Л	Технологии активного обучения (лекция-беседа)
3.	Гидравлический прыжок	Л ПЗ	Технологии активного обучения (лекция-беседа) Тестовые технологии.
4.	Истечение через водосливы	Л ПЗ	Тестовые технологии.
5.	Истечение из-под затворов	Л ПЗ	Тестовые технологии.
6.	Сопряжение бьефов за сооружениями	Л ПЗ	Технологии активного обучения (лекция-беседа) Тестовые технологии.
7.	Основы фильтрационных расчетов	Л ПЗ	Технологии активного обучения (дискуссия)

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

6.1.1. Расчетно графическая работа, включающая гидравлический расчет канала и гидротехнического сооружения.

6.1.2. Примерные тесты для текущего контроля знаний обучающихся

Раздел 3 тема2. Гидравлический прыжок

Отметьте правильный ответ:

1. ФОРМУЛУ $h'' = 0,5h'(\sqrt{1 + 8\Pi_k} - 1)$ МОЖНО ПРИМЕНЯТЬ ДЛЯ

1. совершенного прыжка в прямоугольном русле
2. совершенного прыжка в любом русле
3. любого прыжка в прямоугольном русле
4. любого прыжка в любом русле

2. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЫЖОК ВОЗНИКАЕТ ПРИ УСЛОВИЯХ

1. $\Pi_{к1} = 3$ $\Pi_{к2} = 0.3$
2. $\Pi_{к1} = 0.9$ $\Pi_{к2} = 0.5$

3. $P_{к1}=3.5$ $P_{к2} = 1.0$

4. $P_{к1}=1.5$ $P_{к2} = 2.0$

(ГДЕ $P_{к1}$, $P_{к2}$ - ПАРАМЕТР КИНЕТИЧНОСТИ СООТВЕТСТВЕННО ПЕРЕД ПРЫЖКОМ И ПОСЛЕ ПРЫЖКА)

3. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЫЖОК ВОЗНИКАЕТ ПРИ УСЛОВИЯХ

1. $h' < h_{кр}$ $h'' < h_{кр}$

2. $h' > h_{кр}$ $h'' > h_{кр}$

3. $h' < h_{кр}$ $h'' > h_{кр}$

4. $h' > h_{кр}$ $h'' < h_{кр}$

(ГДЕ h' , h'' - СООТВЕТСТВЕННО ПЕРВАЯ И ВТОРАЯ СОПРЯЖЕННАЯ ГЛУБИНА, $h_{кр}$ – КРИТИЧЕСКАЯ ГЛУБИНА)

4.ОПРЕДЕЛИТЬ ВЫСОТУ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРЫЖКА, ЕСЛИ ПЕРВЫЯ И ВТОРАЯ СОПРЯЖЕННЫЕ ГЛУБИНЫ СООТВЕТСТВЕННО РАВНЫ $h' = 1.0$ м , $h'' = 4.0$ м

1. 3.0 м

2. 5.0 м

3. 4.0 м

4. 1.0м

5.ЕСЛИ КРИТИЧЕСКАЯ ГЛУБИНА $h_{кр} = 2$ м, ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ ВОЗНИКАЕТ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЫЖОК

1. $h' = 0.5$ м $h'' = 1.5$ м

2. $h' = 2.0$ м $h'' = 4.0$ м

3. $h' = 1.0$ м $h'' = 3.0$ м

4. $h' = 3.0$ м $h'' = 4.0$ м

6.1.3. Вопросы к дискуссии

Раздел 7. Тема 2

1. Что понимается под термином «грунтовая вода»?

2. Укажите особенности плавно и не плавно изменяющегося движения грунтовых вод.

3. Сделайте вывод основного уравнения неравномерного плавно изменяющегося движения грунтовых вод и выясните возможные формы свободной поверхности грунтового потока при различных уклонах водоупора ($i > 0$, $i < 0$, $i = 0$).

4. Какие уравнения используются для построения кривых свободной поверхности в условиях плоской задачи при прямом уклоне и горизонтальном водоупоре?

6.1.4. Вопросы к защите расчетно- графической работы

Раздел 4. Тема 2

1. Понятие-водослив, область применение

2. Водосливная плотина – тип водослива, его применение.

3. Уравнение расхода для водослива практического профиля, учет бокового сжатия и подтопления.

4.Метод построения безвакуумного профиля водослива криволинейного очертания.

6.1.4. Перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Уравнение установившегося плавно изменяющегося движения в открытых руслах
2. Равномерное движение в каналах, условия его существования. Основные расчетные зависимости
3. Формы поперечного сечения каналов, их характеристики
4. Гидравлически наиболее выгодное сечение каналов, его расчет
5. Определение нормальной глубины при заданной ширине канала
6. Определение размеров живого сечения канала при заданной относительной ширине β
7. Определение размеров живого сечения канала при заданной скорости V
8. Проверка каналов на размыв и заиление. Понятие о гидравлической крупности наносов и транспортирующей способности потока
9. Удельная энергия потока. Удельная энергия сечения, их изменение по длине. График удельной энергии сечения $\mathcal{E} = f(h)$
10. Спокойные и бурные потоки. Критическая глубина. Критический уклон
11. Способы определения критических глубин в призматических руслах
12. Анализ кривых свободной поверхности неравномерного потока в призматических руслах при $i > 0$ ($i > i_{кр}$)
13. Анализ кривых свободной поверхности неравномерного потока в призматических руслах при $i > 0$ ($i < i_{кр}$)
14. Способы расчета кривых свободной поверхности в призматических руслах
15. Параметр кинетичности, формула, физический смысл
16. Уравнение совершенного гидравлического прыжка в призматическом русле
17. Связь сопряженных глубин гидравлического прыжка в прямоугольном русле (вывод)
18. Гидравлический прыжок, его структура, виды
19. Прыжковая функция и ее анализ. График прыжковой функции
20. Водосливы, их классификация и область применения
21. Уравнение водосливов из анализа размерностей
22. Водослив практического профиля. Метод построения безвакуумного профиля криволинейного очертания. Учет бокового сжатия и подтопления
23. Уравнение расхода для водослива с широким порогом
24. Водослив с широким порогом. Учет бокового сжатия и подтопления
25. Определение глубины в сжатом сечении h_c и сопряженной с ней h_c'' в нижнем бьефе водосливной плотины
26. Виды сопряжения струи, переливающейся через водослив, с потоком нижнего бьефа
27. Гидравлический расчет водобойной стенки
28. Гидравлический расчет водобойного колодца
29. Свободное истечение из-под затвора. Основные расчетные зависимости
30. Несвободное истечение из-под затвора. Формула для расхода воды
31. Определение длины кривых подпора и спада при ламинарной фильтрации ($i > 0$)
32. Равномерное движение грунтовых вод. Формула расхода в условиях плоской задачи
33. Анализ форм кривых свободной поверхности грунтового потока (кривых депрессии)
34. Неравномерное плавно изменяющееся движение грунтовых вод. Формула Дюпюи
35. Линейный закон ламинарной фильтрации. Скорость фильтрации, Формула Дарси. Коэффициент фильтрации
36. Виды движения грунтовых вод
37. Дифференциальное уравнение установившегося неравномерного плавно изменяющегося движения грунтовых вод

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине применяются **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Система текущего контроля и успеваемости студента осуществляется при выполнении тестирования по каждому разделу дисциплины, а также решения типовых задач в пределах расчетно-графической работы.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции при промежуточной аттестации знаний также применяется традиционная система контроля знаний.

При контроле знаний в форме зачета преподаватель использует метод индивидуального собеседования, в ходе которого обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости могут быть предложены дополнительные вопросы, задачи и примеры.

Описание критериев оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине «Гидравлика водохозяйственных сооружений» в форме тестирования.

Таблица 7а

Критерии оценивания текущей успеваемости в форме тестирования

Шкала оценивания	Зачет
имеется более 60% правильных ответов теста	Зачёт
имеется менее 60% правильных ответов теста	Незачёт

Критерии оценивания текущей успеваемости в форме дискуссии

Таблица 7в

Оценка	Критерии оценивания
зачет	"зачет" выставляется студенту, если он принимает активное участие в дискуссии, показывает знание теоретического материала, демонстрирует способность делать выводы и отстаивать собственную точку зрения твердо
Незачет	"незачет" выставляется студенту, который не принимает участие в дискуссии, показывает слабое знание теоретического материала, не демонстрирует способность делать выводы и отстаивать собственную точку зрения.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Гидравлика водохозяйственных сооружений» в форме зачета.

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
зачет	оценку «зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
незачет	оценку «незачет» заслуживает студент, частично с пробелами

	освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.
--	---

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебник / Д.В. Штеренлихт. - Электрон. дан.- Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 656 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64346>.
2. Ухин, Б.В. Гидравлика.: учебное пособие / Б.В. Ухин. – М.: ИНФРА-М, 2014 . – 464 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Козырь, И.Е. Практикум по гидравлике [Текст]: учебно-методическое пособие / И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, Н.В. Ханов. —Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 176 с.
2. Козырь И.Е. Гидравлика сооружений: Учебно-методическое пособие / И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, А.А. Степанов, Н.В.Ханов – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2017. – 73 с.
3. Чугаев Р.Р. Гидравлика (Техническая механика жидкости) [Текст]: учеб. для вузов / Р.Р. Чугаев. – изд. 6-е, репринт. – М.: 2013 . – 672 с.

7.3 Нормативные правовые акты

Нет необходимости по данной дисциплине

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Вершинина С.В. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по гидравлике сооружений/ С.В. Вершинина, И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, А.А. Степанов, Н.В. Ханов. –М.: Издательство МГУП, 2014. -107с.
2. Козырь И.Е. Гидравлика сооружений –Методическое пособие/ И.Е. Козырь, И.Ф. Пикалова, А.А. Степанов, – М.: Издательство ООО «Реарт», 2017. – 88 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система издательства "ЛАНЬ": <http://www.e.lanbook.com> (Открытый доступ).
2. Центральная Научная Библиотека имени Н.И. Железнова <http://www.library.timacad.ru> (Открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Нет необходимости.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации учебной программы, методической концепции преподавания дисциплины, реализуемой на кафедре, необходимы измерительные приборы (пьезометры, манометры, вакуумметры, микровертушки, трубки Пито, шпигенмасштабы, секундомеры, мерные сосуды, водосливы-водомеры), демонстрационные модели (для исследования истечения через водосливы, гидравлического прыжка, сопряжения в нижнем бьефе сооружений), стенды, макеты, лотки и др. оборудование, видео-, кино- и телефильмы по гидравлике, комплекты плакатов, специализированные компьютерные классы.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, а также лекционные аудитории, оборудованные для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др., компьютерный класс для проведения тестирования.

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебный корпус № 28, аудитория 123</i></p>	<p>1. Парты моноблок двухместная 13шт. 2. Доска маркерная 1шт.</p>
<p><i>учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий, научных исследований Учебный корпус № 28, аудитория 113</i></p>	<p>Для реализации учебной программы используются: - соответствующие измерительные приборы: пьезометры, манометры, вакуумметры, микровертушки, трубки Пито, шпигенмасштабы, секундомеры, мерные сосуды; - демонстрационные модели (для исследования уравнения Бернулли, потерь напора, местных сопротивлений, режимов движения жидкости, истечения через отверстия и насадки, гидравлического удара); - плакаты, стенды, макеты сооружений; - гидравлические лотки, насосы. - водосливы-водомеры.</p> <p>1. Лоток с переменным уклоном 1шт. (Инв.№410134000000106) 2. Лоток гидравлический 1шт. (без инв.№) 3. Макет сооружения 1шт. (без инв.№) 4. Насос 12Д-19 № 173 1шт. (без инв.№) 5. Плакат 28шт. (без инв.№) 6. Учебный макет 43 шт. (без инв.№) 7. Парты 13 шт. 8. Стулья 26 шт.</p>

	9. Доска меловая 1 шт.
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки, библиотека института мелиорации, водного хозяйства и строительства, читальный зал Учебный корпус № 28, аудитория 123</i>	
<i>Общежитие №10,11, комната для самоподготовки</i>	

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

В процессе обучения применяются образовательные технологии, обеспечивающие развитие и формирование у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Образовательные технологии реализуются через такие формы организации учебного процесса, как лекции, практические занятия и самостоятельная работа. Кроме вводных и обзорных лекций используются проблемные лекции, при которых лектор докладывая проблемную ситуацию, активизирует процесс обучения, а также лекции лекция с заранее объявленными ошибками. В результате диалога лектора с аудиторией у студентов развивается мышление, позволяющее избежать пассивного восприятия информации и содействовать свободному обмену мнениями.

Самостоятельная работа студента направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентами на лекционных и практических занятиях.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить следующие действия:

- посетить курс лекций, на которых будут подробно раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке. При прослушивании лекций курса необходимо составить конспект лекций, который проверяется преподавателем во время приема работы.

- выполнить расчетно-графическую работу.

- выполнить тестирование по каждой теме.

Рабочей программой дисциплины для студентов в качестве самостоятельной работы предусмотрено:

- Повторение и анализ лекционного материала;

- проработка дополнительных теоретических вопросов по отдельным разделам курса по текущему материалу;

- выполнение расчетно-графической работы.

Текущий контроль осуществляется с помощью следующих форм: учет посещений и работы на лекционных и практических занятиях.

Расчетно-графическая работа имеет целью научить студентов самостоятельно применять полученные знания для комплексного решения практических задач, привить навыки самостоятельного проведения научных исследований.

Содержание расчетно-графической работы должна охватывать наиболее важные разделы дисциплины, соответствовать примерным темам, указанным в рабочей программе дисциплины.

В результате изучения курса студент должен познать основные законы движения жидкости и методы гидравлических расчетов в области гидравлики сооружений, научиться их применять при выполнении расчетов, необходимых при проектировании узла гидротехнических сооружений для регулирования стока реки, забора воды для водоснабжения и нужд сельского хозяйства.

В результате изучения курса студент должен познать основные законы и методы расчетов в области гидравлики сооружений, научиться их применять при решении различных практических задач. По выполненной работе проводится устное собеседование с преподавателем кафедры.

Студенты, не прошедшие собеседование по выполненной работе к зачету не допускаются.

Основной формой занятий по изучению курса являются практические занятия, выполнение расчетно-графической работы, самостоятельная работа студента над учебной литературой.

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на практических занятиях, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший практические занятия обязан в срок, установленный преподавателем, отработать данный вид занятия путем предоставления материала по пропущенному занятию, выполнения типовых задач и защиты их.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

На кафедре при преподавании дисциплины применяются следующие методы обучения студентов: устное изложение учебного материала, сопровождаемое показом и демонстрацией макетов, плакатов, моделей гидротехнических сооружений, видеофильмы; самостоятельное изучение студентами учебного материала по рекомендованной литературе; выполнение курсовой работы студентами.

Выбор методов проведения занятий обусловлен учебными целями, содержанием учебного материала, временем, отводимым на занятия. На занятиях в тесном сочетании применяется несколько методов, один из которых выступает ведущим. Он определяет построение и вид занятий.

Прочитанный курс лекций должен быть закреплен практическими занятиями и занятиями с использованием гидравлических приборов, демонстрационных моделей, стендов, плакатов и др. оборудования. На практических занятиях студенты не только закрепляют знания, полученные на лекциях, но и приобретают навыки решения различных прикладных задач по основным разделам дисциплины: движение жидкости в открытых руслах, через водосливы, из-под затворов, а также в нижнем бьефе гидротехнических сооружений.

Теоретические знания, полученные студентами при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении расчетно-графической работы.

При выполнении расчетно-графической работы обращается особое внимание на выработку у студентов умения пользоваться справочной литературой, грамотно выполнять и оформлять инженерные расчеты и чертежи и умения выполнять отчетные документы в срок и с высоким качеством.

К средствам обучения по данной дисциплине относятся: речь преподавателя; технические средства обучения: доска, цветные маркеры, электронно-вычислительная техника, тематические материалы к практическим занятиям (презентации), макеты, стенды, плакаты и другие наглядные пособия; лабораторные стенды и установки в лаборатории «Гидравлики»; учебники, учебные пособия.

На занятиях по дисциплине должны широко использоваться разнообразные средства обучения, способствующие более полному и правильному пониманию темы практического занятия, а также выработке конструкторских навыков.

Целями проведения практических занятий являются: установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории; обучение студентов умению анализировать полученные результаты; контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса; обучение навыкам профессиональной деятельности.

Цели достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению расчетно-графической работы предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа.

Программу разработал:
Козырь И.Е., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины
Б1.В.19 Гидравлика водохозяйственных сооружений
ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование
направленности Управление водными ресурсами и
природоохранные гидротехнические сооружения
(квалификация выпускника-бакалавр)**

Перминовым А.В. доцентом кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленности Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения (квалификация выпускника-бакалавр), разработанной в институте мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре комплексного использования водных ресурсов и гидравлики (разработчик: Козырь Ирина Евгеньевна, доцент, кандидат технических наук.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Гидравлика водохозяйственных сооружений» закреплено 4 **компетенции**. Дисциплина «Гидравлика водохозяйственных сооружений» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений» составляет 3 зачётных единицы (108 часа/ из них практическая подготовка 4 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Гидравлика водохозяйственных сооружений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (учет посещений и работы на практических занятиях, решение типовых задач, проведение тестирования), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла Б1 ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (1- базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Гидравлика водохозяйственных сооружений».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения (квалификация выпускника-бакалавр), разработанная на кафедре комплексного использования водных ресурсов и гидравлики доцентом кафедры, кандидатом технических наук, Козырь И.Е., соответствует требованиям ФГОС ВО современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Перминов А.В. доцент кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, к.т.н

« 25 » 08 2021 г.