

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 01.07.2025 15:42:35
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba21728735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

[Подпись] /Никипанов А.Н./
« 14 » *июл* 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

[Подпись] /Шишурин С.А./
« 14 » *июл* 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Гидравлика гидротехнических сооружений
Направление подготовки	35.03.11 Гидромелиорация
Направленность (профиль)	Орошение земель и обводнение территорий
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент Миркина Е.Н.

[Подпись]
(подпись)

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков выполнения инженерных гидравлических расчетов каналов и сооружений, проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов и использования их в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация дисциплина «Гидравлика гидротехнических сооружений» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Математика (базовый уровень)», «Прикладная математика (в гидромелиорации)», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Гидравлика».

Дисциплина «Гидравлика гидротехнических сооружений» является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: «Оросительные мелиорации», «Мелиоративные гидротехнические сооружения», «Комплексное использование и охрана природных ресурсов», «Автоматизация водораспределения на оросительных и водохозяйственных системах».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПК-5	Способен использовать методы проектирования гидромелиоративных систем, гидротехнических сооружений и их конструктивных элементов	ПК-5.1 Использование основных параметров и методы проектирования гидромелиоративных систем	Основные параметры и способы расчета потоков в открытых руслах гидромелиоративных систем	Рассчитывать каналы и другие открытые русла гидромелиоративных систем	Методами выполнения инженерных гидравлических расчетов сооружений гидромелиоративных систем
			ПК-5.2 Использование основных параметров гидротехнических сооружений и их конструктивные элементы	Основные способы обоснования размеров основных гидротехнических сооружений и их конструктивные элементы	Рассчитывать гидротехнические сооружения на каналах и их конструктивные элементы	Методами проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов
2.	ПК-8	Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (модулей), методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач	ПК-8.1 Использование основных законов естественнонаучных дисциплин (модулей)	Основные уравнения и гидравлические параметры открытых русел, основные зависимости и принцип работы водосливов гидромелиоративных систем	Использовать знания основных законов движения воды в открытых руслах, решать теоретические задачи	Методами выполнения инженерных расчетов соответствующих направлению подготовки
			ПК-8.2 Использование методов математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач	Основные параметры и способы расчета при решении профессиональных задач	Рассчитывать гидротехнические сооружения на каналах при решении профессиональных задач	Методами математического анализа и моделирования гидравлических исследований обработки их результатов при решении профессиональных задач

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 2

	Объем дисциплины							
	Всего	Количество часов						
		в т.ч. по семестрам						
	1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.:	68,1					68,1		
<i>аудиторная работа:</i>	68					68		
лекции	18					18		
лабораторные	16					16		
практические	34					34		
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1					0,1		
<i>контроль</i>								
Самостоятельная работа	39,9					39,9		
Форма итогового контроля	Зач.					Зач.		
Курсовой проект (работа)	-					-		

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>6 семестр</i>								
1.	Равномерное движение воды в открытых каналах. Общие сведения о равномерном безнапорном движении воды. Уравнение Шези. Гидравлические элементы трапецеидального живого сечения. Площадь сечения канала. Основные задачи на равномерное движение. Допускаемые скорости течения в открытых каналах.	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	Равномерное движение воды в открытых каналах. Решение задач на равномерное безнапорное движение воды.	1	ПЗ	Т	2	2	ВК	ПО
3.	Предмет гидравлики каналов. Знакомство с ГТС и установками.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УОЛ
4.	Равномерное движение воды в открытых каналах. Задачи на равномерное безнапорное движение	2	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	воды.							
5.	Неравномерное движение воды в открытых каналах. Удельная энергия сечения и ее график. Критическая глубина потока и способы ее отыскания. Критический уклон дна. Состояния потока. Параметр кинетичности потока (P_k). Связь между состоянием потока и P_k . Основные сведения о неравномерном безнапорном движении воды. Основное диф. Уравнение неравномерного движения воды, его частные случаи. Неравномерное движение воды в призматическом русле при $i > 0$. Условия применимости дифференциальных уравнений.	3	Л	В	2		ТК	УО
6.	Равномерное движение воды в открытых каналах. Решение задач на равномерное безнапорное движение воды.	3	ПЗ	Т	2		ТК	УО
7.	Удельная энергия и состояния открытого потока. Решение задач на отыскание критической глубины.	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УОЛ
8.	Равномерное движение воды в открытых каналах. Определение коэффициента Шези и коэффициента шероховатости русла.	4	ПЗ	М	2	2	ТК	УО
9.	Методы построения кривых свободой поверхности потока. Типы кривых свободной поверхности потока при $i > 0$. Гидравлический показатель русла. Зависимость Бахметева. Метод Бахметева. Основные задачи, решаемые этим методом. Метод Чарномского. Основные задачи, решаемые методом Чарномского.	5	Л	В	2		ТК	УО
10.	Удельная энергия и состояния открытого потока. Задачи на отыскание критической глубины.	5	ПЗ	Т	2		ТК	УО
11.	Неравномерное движение воды в открытых каналах. Лабораторная работа.	6	ЛЗ	М	2	2	ТК	УОЛ
12.	Неравномерное движение воды в открытых каналах. Решение задач на неравномерное безнапорное движение воды методом Бахметева при прямом уклоне дна.	6	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО Д
13.	Гидравлический прыжок. Понятие гидравлического прыжка. Основные виды прыжков. Совершенный прыжок и его уравнение. Прыжковая функция и ее график. Способы отыскания сопряженных глубин. Потери энергии в прыжке, длина прыжка. Непризматическое русло. Учет уклона дна русла.	7	Л	П	2		ТК	УО
14.	Неравномерное движение воды в открытых каналах. Решение задач на неравномерное безнапорное движение воды методом Чарномского.	7	ПЗ	Т	2	2	ТК РК 1	УО РГР

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15.	Гидравлический прыжок. Лабораторная работа.	8	ЛЗ	М	2	2	ТК	УОЛ
16.	Гидравлический прыжок. Решение задач на гидравлический прыжок.	8	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
17.	Водосливы. Понятие водослива. Классификация водосливов. Основное уравнение водосливов. Водосливы с тонкой стенкой. Условия их подтопления. Водосливы-водомеры. Водосливы с широким порогом и условия их подтопления.	9	Л	В	2		ТК	УО
18.	Гидравлика открытых потоков.	9	ПЗ	Т	2		ТК	УО
19.	Прямоугольный водослив. Лабораторная работа.	10	ЛЗ	М	2	2	ТК	УОЛ
20.	Водосливы. Решение задач на водосливы с тонкой стенкой.	10	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
21.	Сопряжение бьефов. Понятие сопряжения бьефов. Режимы и формы сопряжения бьефов. Сжатая глубина и ее отыскание. Типы прыжкового сопряжения. Назначение и виды гасителей кинетической энергии потока. Гидравлический расчет водобойного колодца.	11	Л	В	2		ТК	УО
22.	Водослив Томсона. Решение задач.	11	ПЗ	Т	2		ТК	УО
23.	Водослив Томсона. Лабораторная работа.	12	ЛЗ	М	2	2	ТК	УОЛ
24.	Водосливы. Водослив с широким порогом. Решение задач.	12	ПЗ	Т	2	2	ТК РК 2	УО РГР
25.	Гидравлический расчет щитовых отверстий. Виды истечения из-под затворов. Сжатое сечение. Свободное истечение. Виды затворов. Несвободное истечение из-под затворов.	13	Л	В	2		ТК	УО
26.	Истечение из-под щита. Решение задач.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО
27.	Водослив с широким порогом. Лабораторная работа.	14	ЛЗ	М	2	2	ТК	УОЛ
28.	Сопряжение бьефов. Решение задач.	14	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
29.	Примеры фильтрационных расчетов. Фильтрация через прямоугольную земляную перемычку и тело плотины. Расчет водосборной галереи.	15	Л	В	2		ТК	УО
30.	Основные понятия гидравлической теории фильтрации. Решение задач.	15	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
31.	Фильтрационные расчеты. Расчет одиночного совершенного колодца. Свободная фильтрация из открытого канала.	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УОЛ
32.	Гидравлика сооружений	16	ПЗ	Т	2		ТК	
33.	Примеры фильтрационных расчетов. Расчет одиночного совершенного колодца. Свободная фильтрация из открытого канала.	17	Л	Т	2		ТК	УО
34.	Фильтрационные расчеты. Фильтрация через прямоугольную земляную перемычку и тело плотины. Расчет водосборной галереи.	17	ПЗ	Т	2		ТК РК 3	УО РГР
Выходной контроль					0,1	3,9	ВыхК	Защ.
Итого:					68,1	39,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, УОЛ – устный отчет по лабораторным работам, ПО – письменный опрос, РГР – расчетно – графическая работа, Зач. – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 35.03.11 Гидромелиорация предусматривает использование в учебном процессе активных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью (практических, лабораторных) занятий является выработка практических навыков работы с основными понятиями, задачами и физическими свойствами жидкости. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивный метод моделирования.

Решение задач позволяет обучиться методикам проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Метод моделирования при проведении лабораторных занятий позволяет изучать гидравлические свойства жидкостей путем непосредственных измерений гидравлических параметров на лабораторных моделях и установках с использованием современных измерительных средств (ультразвуковой расходомер, ультразвуковой уровнемер, насосные установки) с последующим компьютерным моделированием. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися определенной части вопросов теоретического курса, выполнение расчетно-

графических работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы, выносимые на зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	2	3	4	5
1.	Гидравлика: учебник	Д.В. Штеренлихт	СПб.: Лань, 2022	1 – 20
2.	Гидравлика: учебник	К.П. Моргунов	СПб.: Лань, 2022	21-34
3.	Гидравлика гидротехнических сооружений: учебное пособие	К.П. Моргунов	СПб.: Лань, 2024	1-34

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п.4, таб.3)
1	2	3	4	5
1.	Гидравлика: учебник	Р.Р. Чугаев	Л.: Энергоиздат, 1982	1-16
2.	Основы теории фильтрации: учебное пособие http://bookfi.org/book/578857 .	Н.Е. Леонтьев	М.: МГУ 2009	1-34
3.	Численная гидравлика: монография	Есин А.И.	Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» 2013	1-34
4.	Гидравлические расчеты на ПЭВМ: учебное пособие	Есин А.И.	Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ» 2002	1-16

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Открытые учебно-методические материалы по теме «Гидравлика гидротехнических сооружений».

2. Открытые примеры расчетов и контрольных работ по гидравлике.

г) периодические издания

Журнал «Гидротехническое строительство».

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется

применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

– программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	Все темы дисциплины	«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений	Вспомогательная
2	Все темы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024–31.12.2024 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются учебные аудитории для проведения учебных занятий №202 с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лабораторных занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине имеется учебная аудитория для проведения учебных занятий №№ ГЛ-4, ГЛ-5.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся аудитория №№ 520, 522, 529 оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалиста, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений»

Методические указания по изучению дисциплины «Гидравлика гидротехнических сооружений» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
3. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Гидромелиорация, природообустройство и строительство в АПК» «14» мая 2024 года (протокол № 10).