

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

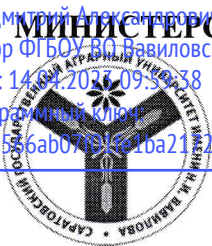
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 14.04.2021 09:59:38

Уникальный программный идентификатор:


528682d78e671e586ab07b441ba2122f735a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»**

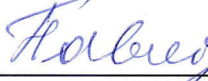
**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

 / Бакиров С.М. /  
«14» апр 20 21 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. декана факультета

 / Павлов А.В. /  
«17» апр 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**СПЕЦИАЛЬНАЯ ГИДРАВЛИКА  
СООРУЖЕНИЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ**

Направление  
подготовки

**20.03.02 Природообустройство и  
водопользование**

Направленность  
(профиль)

**Инженерная защита территорий и  
сооружений**

Квалификация  
выпускника

**Бакалавр**


Нормативный срок  
обучения

**4 года**

Форма обучения

**Очная**

**Разработчик: доцент, Горбачева М.П.**

  
(подпись)

**Саратов 2021**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты» 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 20.03.02 Природообустройство и водопользование дисциплина «Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Гидравлика», «Прикладная математика в природообустройстве и водопользовании», «Инженерная защита территорий и сооружений».

Дисциплина «Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Гидроузлы комплексного назначения. Строительство и реконструкция гидроузлов», «Гидроузлы комплексного назначения. Гидротехнические сооружения инженерной защиты».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в табл. 1

**Таблица 1 - Требования к результатам освоения дисциплины**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенции	Студент должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1.	ПК-9	Способен решать задачи при проектировании на основе знаний общепрофессиональных дисциплин с применением информацион-	<b>ПК-9.9</b> Способен решать задачи по специальным гидравлическим расчетам для сооружений инженерной защиты	Основные законы равновесия и движения жидкостей; Способы расчета потоков в напорных трубопроводах при установив-	Выполнять гидравлические расчеты сообщающихся сосудов, трубопроводов и насадков; выполнять гидравлические расчеты	Навыками решения инженерных задач на основании законов гидравлики в профессиональной деятельности

		но-коммуникационных технологий		шесмя и не-установившемся движениях; Принципы подбора гидравлического оборудования.	гидростатических механизмов, гидроприводов.	сти. Подбора гидравлического оборудования с наиболее эффективными параметрами.
--	--	--------------------------------	--	--	---	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов.

Таблица 2 Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	72,2						72,2		
<i>аудиторная работа:</i>									
лекции	18						18		
лабораторные	18						18		
практические	36						36		
<i>промежуточная аттестация</i>									
<i>контроль</i>	0,2						0,2		
Самостоятельная работа	54						54		
Форма итогового контроля	Э						Э		
Курсовой проект (работа)	х						х		

Таблица 3 - Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 семестр								
1.	<b>Равномерное движение воды в открытых каналах.</b> Общие сведения о равномерном безнапорном движении воды. Уравнение Шези. Гидравлические элементы трапецидального живого	1	Л	В	2			

	сечения. Г.о. сечение канала. Основные задачи на равномерное движение. Допускаемые скорости течения в открытых каналах.							
2.	<b>Предмет гидравлики открытых каналов.</b> Знакомство с ГТС и установками.	1	ПЗ	Т	4	4	ВК	ПО
3.	<b>Равномерное движение воды в открытых каналах.</b> Задачи на равномерное безнапорное движение воды.	2	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
4.	<b>Неравномерное движение воды в открытых каналах.</b> 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 диф. уравнений.	3	Л	В	2		ТК	УО
5.	<b>Равномерное движение воды в открытых каналах.</b> Решение задач на равномерное безнапорное движение воды.	3	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
6.	<b>Удельная энергия и состояния открытого потока.</b> Задачи на отыскание критической глубины.	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
7.	<b>Методы построения кривых свободной поверхности потока.</b> 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	2	ТК	УО
8.	<b>Неравномерное движение воды в открытых каналах.</b> Решение задач на неравномерное безнапорное движение воды методом Бахметева при прямом уклоне дна.	5	ПЗ	Т	4	2	ТК	УО
9.	<b>Неравномерное движение воды в открытых каналах.</b> Лабораторная работа.	6	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
10.	<b>Гидравлический прыжок.</b> 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
11.	<b>Неравномерное движение воды в открытых каналах.</b> Решение задач на неравномерное безнапорное движение воды методом Чарномского.	7	ПЗ	Т	4		ТК	УО
12.	<b>Гидравлический прыжок.</b> Лабораторная работа.	8	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
13.	<b>Водосливы.</b> Понятие водослива. Классификация водосливов. Основное уравнение водосливов. Водосливы с тонкой стенкой. Условия их подтопления. Водосливы-водомеры. Водосливы с широ-	9	Л	В	2		ТК	УО

	ким порогом и условия их подтопления.							
14.	<b>Гидравлика открытых потоков.</b>	9	ПЗ	Т	4	6	РК	УО
15.	<b>Водосливы.</b> Прямоугольный водослив. Лабораторная работа.	10	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
16.	<b>Сопряжение бьефов.</b> 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	4	ТК	УО
17.	<b>Водосливы.</b> Водослив Томсона. Решение задач.	11	ПЗ	Т	4		ТК	УО
18.	<b>Водосливы.</b> Водослив с широким порогом. Решение задач.	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
19.	<b>Гидравлический расчет щитовых отверстий.</b> Виды истечения из-под затворов. Сжатое сечение. Свободное истечение. Виды затворов. Несвободное истечение из-под затворов.	13	Л	В	2		ТК	УО
20.	<b>Водосливы.</b> Водослив с широким порогом. Лабораторная работа.	13	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
21.	<b>Истечение из-под щита.</b> Лабораторная работа.	14	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
22.	<b>Основные понятия гидравлической теории фильтрации.</b> Модель фильтрации. Скорость Фильтрации. Закон Дарси. Равномерное безнапорное движение грунтовых вод. Неравномерное движение. Типы кривых депрессии. Интегрирование основного диф. уравнения движения грунтовых вод.	15	Л	В	2	2	ТК	УО
23.	<b>Гидравлика сооружений.</b>	15	ПЗ	Т	4	6	РК	УО
24.	<b>Основные понятия гидравлической теории фильтрации.</b> Решение задач.	16	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
25.	<b>Примеры фильтрационных расчетов.</b> Фильтрация через прямоугольную земляную перемычку и тело плотины. Расчет водосборной галереи. Расчет одиночного совершенного колодца. Свободная фильтрация из открытого канала.	17	Л	В	2	6		УО
26.	<b>Фильтрационные расчеты.</b> Фильтрация через прямоугольную земляную перемычку и тело плотины. Расчет водосборной галереи.	17	ПЗ	Т	6	2	ТК	УО
27.	<b>Итоговое занятие</b>	18	ПЗ	Т	2	2	РК	УО
28.	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
<b>Итого:</b>					72,2	71,8		

**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, ПО – письменный опрос, КЛ – конспект лекции, Э – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках дисциплины проводятся занятия с участием представителей производства.

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 лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с современными измерительными средствами (ультразвуковой расходомер, ультразвуковой уровнемер). Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ вариативных ситуаций и т.п.

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 анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у студентов изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Семинарские занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающих отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература (библиотека СГАУ)

п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
	2	3	4	5
1.	<b>Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков:</b> Учебное пособие / -368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010308-2 Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/483223">http://znanium.com/catalog/product/483223</a>	В.Т. Парахневич.	М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015 г.	1 – 3
2.	<b>Гидротехнические сооружения при открытой геотехнологии:</b> учебник Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/122147/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/122147/#1</a>	Дробаденко В.П., Кисляков В.Е., Луконина О.А.	Издательство «Лань», 2019 г.	1 – 3

### б) дополнительная литература

1	2	3	4	5
1.	Справочник по гидравлике	<b>Большаков, В.А.</b>	Киев: Вища школа, 1977	1 - 3
2.	Лекции по численной гидравлике открытых потоков [текст]: уч. пособие	<b>Есин, А.И.</b>	Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2011	1 - 3

### в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>.

### г) периодические издания

1. Электронный научный журнал «Гидравлика»- <http://hydrojournal.ru/>
2. Ежемесячный ордена «Знак Почёта» научно-технический журнал «Гидротехническое строительство» - <http://www.gts.energy-journals.ru/index.php/GTS>

## д) базы данных и поисковые системы

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

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

### 2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://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. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

### 3. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

### 4. 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 Интернет. Свободная регистрация.

### 5. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

## 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	2	3	4
1	Все разделы дисциплины	Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Обучающая
2	Все разделы дисциплины	Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	Обучающая

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории 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 практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Инженерные изыскания, природообустройство и водопользование» имеются аудитории № ГЛ-5, № ГЛ-4.

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория № ГЛ-5, оснащенная комплектом обучающих плакатов, лабораторными стендами, макетами:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория №№ 111), читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты» 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 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает 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 2.1 к рабочей программе по дисциплине «Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты»**

Методические указания по изучению дисциплины «Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты» включают в себя:

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

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «14» мая 2021 года (протокол № 15).*

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты» на 2021/2022 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов.</p> <p>Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов.</p> <p>Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2022 г.)</p>
<p>Microsoft Office</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmс Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов.</p> <p>Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 31.12.2021 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmс Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов.</p> <p>Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2022 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Специальная гидравлика сооружений инженерной защиты» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Природообустройство, строительство и теплоэнергетика» «15» декабря 2021 года (протокол № 7-1).

Заведующий кафедрой

  
 (подпись)

Бакиров С.М.