

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Колин Андрей Эдуардович  
 Должность: ректор  
 Дата подписания: 31.10.2023 20:33:59  
 Уникальный программный ключ:  
 f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

ФГБОУ ВО «ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**УТВЕРЖДАЮ**  
 Декан института \_\_\_\_\_  
 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ГИДРАВЛИКА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

**Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат**  
**Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование**  
**Направленность (профиль) Инженерные системы водоснабжения, водоотведения и обводнения**  
**Форма обучения очная, заочная**  
**Институт инженерно-технологический**  
**Статус дисциплины (модуля) часть, формируемая участниками образовательных отношений Б1.В.05**  
**Курс 2 очн./ 3 заочн. Семестр 4**  
**Учебный план набора 2023 года и последующих лет.**

**Распределение рабочего времени:**

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО СЕМЕСТРАМ

СЕМЕСТР (для очного обучения)	Учебные занятия (час.)						САМОСТ ОЯТЕЛЬН АЯ РАБОТА	Форма итоговой ат- тестации (зач., зач.с оценкой, экз.)	
	ОБЩИЙ ОБЪЕМ	аудиторные							КОНТРОЛЬ СР
		ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛЗ	ПЗ	КП-КР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ									
4	144	54	18	18	18		27	63	ЭКЗАМЕН
ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ									
3 КУРС	144	12	4	4	4		9	123	ЭКЗАМЕН

Общая трудоёмкость в соответствии с учебным планом в зачётных единицах 4 ЗЕТ.

## Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 мая 2020 г. № 685

Разработчик:

к.г.н, доцент, доцент ИТИ \_\_\_\_\_ В.В. Фалько

Рабочая программа одобрена на совете ИТИ, протокол № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

## 1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

**Цель** освоения дисциплины (модуля) «Гидравлика гидротехнических сооружений» - получение знаний о законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач в области водоснабжения и водоотведения.

### **Задачи дисциплины (модуля):**

- овладение основными методами расчета гидравлических параметров открытых потоков и сооружений;
- получение навыков решения важных прикладных задач в области систем водоснабжения и водоотведения;

**2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:** дисциплина (модуль) находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.05.

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

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
<b>Универсальная компетенция</b>			
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК 1.2	Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **знать:**

- методы планирования и организации научных исследований; основные теоретические положения, законы, принципы, термины, понятия, процессы, методы, технологии, инструменты, операции осуществления научной деятельности (УК 1.2);

### **уметь:**

- оформлять результаты научных исследований, готовить научные доклады публикаций на семинары и конференции (УК 1.2);

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Форма обучения				Всего часов	
	Очная, семестр		Заочная, курс			
	4		3		очная	заочная
<b>Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), всего</b>	54		12		54	12
в том числе:						
Лекции (Л)	18		4		18	4
Практические занятия (ПЗ)	18		4		18	4
Лабораторные работы (ЛР)	18		4		18	4
<i>Другие виды аудиторной работы</i>						
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	63		123		63	123
в том числе:						
курсовой проект (работа), (самостоятельная работа), (КП-КР, СР)						
Расчетно-графические работы (РГР)	40				40	
Реферат (Р)	8				8	
Контрольная работа (КР)			60			60
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	15		63		15	63
<b>Контроль</b>	27		9		27	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	экзамен		экзамен		экзамен	экзамен
Общая трудоемкость, час / зач.ед.	144/4		144/4		144/4	144/4

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

### 5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Установившееся движение жидкости в открытых руслах, равномерное и неравномерное движение жидкости в призматических руслах.	Удельная энергия сечения, ее график, критическая глубина, критический уклон. Спокойное, бурное и критическое состояние потока. Параметр кинетичности. Дифференциальное уравнение установившегося плавно изменяющегося движения в открытом русле и его интегрирование. Равномерное движение в водотоках и его параметры. Определение размеров живого сечения канала при различных исходных данных. Проверка канала на размыв и заиливание. Исследование кривых свободной поверхности потока. Расчет и построение кривых свободной поверхности в призматических руслах.
2.	Гидравлический прыжок.	Виды гидравлического прыжка. Совершенный гидравлический прыжок, его структура. Уравнение совершенного гидравлического прыжка. Прыжковая функция и ее график. Формулы сопряженных глубин для прямоугольных русел. Потери энергии в прыжке. Длина прыжка и послепрыжкового участка.
3.	Истечение через водосливы.	Классификация водосливов и области их применения. Общее уравнение водосливов. Учет бокового сжатия на водосливах. Условия подтопления водосливов и его учет. Расчет сооружений, работающих по типу водослива с тонкой стенкой, водослива практического профиля, водослива с широким порогом.
4.	Истечение из-под затворов.	Условия истечения жидкости из-под затворов. Уравнения расхода при свободном и несвободном истечении. Критерий затопления. Глубина в сжатом сечении, глубина над сжатым сечением.
5.	Сопряжение бьефов за сооружениями.	Сопряжение потоков в каналах при изменении продольного уклона дна. Беспрыжковое сопряжение бьефов. Сопряжение ниспадающей водосливной струи с потоком нижнего бьефа. Глубина в сжатом сечении и сопряженная с ней. Виды сопряжения потоков с гидравлическим прыжком; отогнанный и надвинутый прыжок, прыжок

		в предельном положении. Гасители энергии в нижнем бьефе сооружений. Гидравлический расчет водобойного колодца, водобойной стенки.
6.	Основы фильтрационных расчетов.	Основные характеристики фильтрации в грунтах. Основной закон ламинарной фильтрации (закон Дарси). Равномерное и неравномерное движение грунтовых вод. Дифференциальное уравнение неравномерного плавно изменяющегося движения грунтовых вод и его интегрирование для случая плоской задачи. Формы кривых депрессии. Приток грунтовых вод к водосборным сооружениям.

### 5.2 Разделы (модули) дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	очное		заочное		Всего, час	
		Лекции	Лабораторно/практические	Лекции	Лабораторно/практические	очное	заочное
1	Установившееся движение жидкости в открытых руслах, равномерное и неравномерное движение жидкости в призматических руслах.	8	2/2	2	2	12	4
2	Гидравлический прыжок.	2	2/2	2	1/2	6	5
3	Истечение через водосливы.	2	6/6	1	1/2	14	4
4	Истечение из-под затворов.	2	2/2			6	
5	Сопряжение бьефов за сооружениями.	2	4/4	1	1/2	10	4
6	Основы фильтрационных расчетов	2	2/2		1/	6	1
	Итого, час	18	18/18	6	4/8	54	18

### 5.3 Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6		
		Предшествующие дисциплины							
1.	Гидрология, метеорология и регулирование стока	х				х	х		

2.	Гидравлика	х	х	х	х	х	х			
3.	Гидрогеология и основы геологии						х			
Последующие дисциплины										
1.	Гидротехнические сооружения	х	х	х	х	х	х			
2.	Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнения	х		х	х		х			
3.	Водоотведение и очистка сточных вод	х	х	х	х	х				
4.	Мелиорация водосборов	х			х	х				

## 6 Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы Методы	Лекции (час)	Практические/ семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер- класс (час)	СРС (час)	Всего
IT-методы					
Работа в команде					
Творческое задание		6		4	10
Мозговой штурм					
Итого интерактивных занятий		6		4	10

### 6.1 Применение активных и интерактивных методов обучения

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Наименование используемых интерактивных методов	Количество часов
1.	Практическое	Установление формы кривой свободной поверхности в магистральном канале	Творческое задание	2
2.	Практическое	Определение формы сопряжения потока в нижнем бьефе	Творческое задание	2
3.	Практическое	Расчет гасителя энергии потока в нижнем бьефе плотины	Творческое задание	2

## 7 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Наименование практических занятий	Трудоёмкость (час.)	
			очное	заочное
1	2	Исследование гидравлического прыжка	2	1
2	3	Определение расхода водослива с тонкой стенкой	2	--
3	3	Изучение истечения через водослив с широким порогом	2	1
4	3	Изучение истечения через водослив практического профиля	2	
5	5	Исследование характера сопряжения потока в нижнем бьефе	2	1
6	4	Исследование истечения из-под затвора	2	--
7	6	Определение коэффициента фильтрации пористого грунта	2	1
8	5	Расчет гасителя энергии потока в нижнем бьефе плотины	2	--
Итого, час			16	4

## 8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Наименование практических занятий	Трудоёмкость (час.)	
			очное	заочное
1	1	Расчет глубин в канале графо-аналитическим способом	2	1
2	1	Расчет глубин в канале методом Агроскина	2	1
3	1	Расчет ширины канала по дну методом Агроскина	2	
4	1	Расчет канала замкнутого сечения	2	
5	1	Установление формы кривой свободной поверхности в магистральном канале	2	--
6	1	Расчет кривой свободной поверхности в магистральном канале	6	
7	3	Расчет водослива с широким порогом	4	2



8	3	Расчет профиля плотины практического профиля	2	--
9	3	Расчет водосливной плотины практического профиля	4	2
10	5	Определение формы сопряжения потока в нижнем бьефе	2	1
11	5	Расчет гасителя энергии потока в нижнем бьефе плотины	2	1
Итого, час			30	8

## 9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость, (час.)		Контроль выполнения работы
			очное	заочное	
1	1	<p>Расчетно-графическая работа №1 «Гидравлические расчеты каналов»</p> <p>1. Гидравлические расчеты магистрального канала</p> <p>1.1 Определение глубин воды в канале графоаналитическим способом</p> <p>1.2 Определение глубины воды в канале по методу Агроскина</p> <p>1.3 Проверка канала на размыв</p> <p>2. Гидравлический расчет сбросного канала по методу Агроскина</p> <p>3. Расчет кривой подпора в магистральном канале</p> <p>4. Расчет канала замкнутого сечения</p>	30	20	Защита работы
2	3, 5	<p>Расчетно-графическая работа №2 «Гидравлические расчеты водосливов»</p> <p>1. Расчет шлюза-регулятора в голове магистрального канала</p> <p>2. Гидравлические расчеты водосливной плотины</p> <p>2.1 Построение профиля плотины практического профиля</p> <p>2.2. Гидравлический расчет водосливной плотины</p> <p>2.3. Расчеты нижнего бьефа водосливной плотины</p>	20	24	Защита работы
2	1-6	Самостоятельное изучение теоретического материала	26	78	Тестирование
Итого			<b>76</b>	<b>122</b>	

## **10 Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Не предусмотрено учебным планом.

## **11 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

### **11.1 Основная литература**

1. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. Учебник. – М.: КолосС, 2019.- 656с.
2. Бочаров, С.В. Гидравлика сооружений [Электронный ресурс] / С.В. Бочаров. – Электрон. текст. дан.- Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2018. – 296 с. – 1 электрон. опт. диск.
3. Нестеров, М.В. Гидротехнические сооружения [Электронный ресурс]: учеб. пособие /М.В. Нестеров. — Электрон. текст. дан. — Мн.: Новое знание, 2020. — 600 с. — Режим доступа: [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com).

### **11.2 Дополнительная литература**

1. Колганов А.В., Полад-заде П.А. Мелиорация и водное хозяйство. Справочник. Сооружения, строительство.- М.: «Ассоциация ЭкоСт», 2012.- 601с.
2. Яковлева Л.В. Практикум по гидравлике. – М.: Агропромиздат, 1990.- 144с.

### **11.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Гидравлика гидротехнических сооружений: методические указания к самостоятельной работе, практическим занятиям и расчетно-графическим работам для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование». Издание 2-е, дополненное и переработанное. / ФГБОУ ВО ПГСХА; сост. В.В. Фалько. – Уссурийск, 2021. - 64 с.

2. Гидравлика гидротехнических сооружений: методические указания к лабораторным работам для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» / ФГБОУ ВО Приморская ГСХА; сост. В.В. Фалько. – Уссурийск, 2021. - 44 с.

**11.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Наименование	Назначение
MS Windows 7	Контроль использования и распределения ресурсов вычислительной системы и организация взаимодействия пользователя с компьютером.
MS Office 2010	Создание и редактирование текстовых документов; обработка табличных данных и выполнений вычислений; подготовка электронных презентаций; создание и редактирование рисунков и деловой графики.
SunRav Software	Инструмент компьютерного тестирования и создания электронных книг и учебников.
Sumatra PDF	Программа для просмотра электронных документов
ESET Nod 32 Smart Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер для работы в сети Internet

**11.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

Наименование	Назначение
Электронно-библиотечная система	Работа в электронно-библиотечной системе издательства "Лань" <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека	Работа в электронной библиотеке методических материалов ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия <a href="http://elib.primacad.ru/">http://elib.primacad.ru/</a>
Образовательный портал	Работа в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Приморская ГСХА <a href="http://de.primacad.ru/">http://de.primacad.ru/</a>

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

Наименование специальных и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность помещений
Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран
Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран.
Лаборатория для проведения лабораторных работ	Специализированная мебель, открытый гидравлический лоток с образцами водосливов и затворов, установка Дарси и измерительные приборы.
Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций (компьютерный класс)	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, экран. 14 ПК, принтер, сканер.
Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)	Специализированная мебель, 14 ПК, принтер, сканер, мультимедийный проектор, экран, выход в Internet, ЭБС издательства «Лань», доступ в электронную образовательную среду академии, электронная библиотека методических материалов Приморской государственной сельскохозяйственной академии.
Аудитория для самостоятельной подготовки обучающихся (компьютерный класс)	Специализированная мебель, 14 ПК, принтер, сканер, мультимедийный проектор, экран, выход в Internet, ЭБС издательства «Лань», доступ в электронную образовательную среду академии, электронная библиотека методических материалов Приморской государственной сельскохозяйственной академии.
Электронный читальный зал (для самостоятельной подготовки обучающихся)	Специализированная мебель, 17 ПК, принтер, сканер, мультимедийный проектор, экран, выход в Internet, ЭБС издательства «Лань», доступ в электронную образовательную среду академии, электронная библиотека методических материалов Приморской государственной сельскохозяйственной академии.

### **13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю):**

**(является отдельным документом)**

### **14 Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

#### **14.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина (модуль) реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины (модуля).

#### **14.2 Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины (модуля) на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления;

пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

14.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО Приморская ГСХА по вопросам реализации данной образовательной программы.

Локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморская ГСХА по вопросам реализации данной образовательной программы доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

14.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу увеличивается не менее чем на 0,5 часа.