

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.

Кафедра «Водные пути, порты и гидротехнические сооружения»  
Академии водного транспорта

Автор Белоусов Александр Романович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Гидравлика сооружений и русловых процессов**

Направление подготовки:	08.03.01 – Строительство
Профиль:	Гидротехническое строительство
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 1 19 января 2021 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.А. Сахненко</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1054812  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сахненко Маргарита Александровна  
Дата: 19.01.2021

Москва 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины «Гидравлика сооружений и русловых процессов» является получение студентом знаний и умений, необходимых для производственно-технической, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, строительства и эксплуатации гидравлических сооружений и водных путей.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Гидравлика сооружений и русловых процессов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: УК-1.3. Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи

Умения: УК-1.4. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы

Навыки: УК-1.5. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

#### **2.1.2. Физика:**

Знания: ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

Умения: ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

Навыки: ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Эксплуатация водных путей и путевые работы**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС- 1 Способен организовать проведение работ по инженерным изысканиям, обследованию и ремонту гидротехнических сооружений водного транспорта ;	<p>Знать и понимать: основные законы гидравлики и формированием русел рек</p> <p>Уметь: применять методы расчета гидравлических процессов и явлений связанных с речным потоком</p> <p>Владеть: осуществлять проектирование гидротехнических сооружений с применением расчетных и натурных данных речного потока</p>
2	ПКС- 5 Способен планировать, организовать и проводить инженерные мероприятия по обеспечению условий безопасного судоходства.	<p>Знать и понимать: законы фильтрации жидкости, характеристики проницаемости различных видов грунтов, основы явления кавитации, движения двухфазных сред</p> <p>Уметь: использовать вычислительную технику для прогнозирования штатного режима эксплуатации гидротехнических сооружений и в аварийных ситуациях</p> <p>Владеть: теорией подобия, позволяющей переносить экспериментальные результаты мелкомасштабных моделей на крупномасштабные натурные объекты, методами аналитических и численных решений, навыками использования программных приложений имеющихся в интернете</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	32	32
Самостоятельная работа (всего)	24	24
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Тема 1 Введение. Предмет и методы гидромеханики. Краткая история развития. Основоположники гидравлики открытых потоков. Основные физические свойства жидкости. Плотность, удельный вес, вязкость, сжимаемость, расширение при нагревании, сопротивление растягивающим усилиям, поверхностное натяжение.	1		6		2	15	ТК, Экзамен
2	7	Тема 2 Гидростатика. Массовые и поверхностные силы, действующие в жидкостях. Нормальные и касательные напряжения поверхностных сил. Гидростатическое давление. Общие законы и уравнения статики жидкостей. Закон Паскаля. Уравнения гидростатики Эйлера. Поверхности равного давления. Вакуумметрическое и манометрическое давление. Основное уравнение гидростатического давления. Силы давления на поверхности тела. Закон Архимеда, плавание.	2		8		4	20	ТК, Экзамен

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	7	Тема 3 Геометрия движения сплошной среды. Основные характеристики течения: скорость, ускорение, линия тока, трубка тока, живое сечение, расход. Переменные Лагранжа и Эйлера. Анализ поля скоростей. Теорема Коши – Гельмгольца о составляющих движения частиц жидкости. Тензор скоростей деформации. Вихревое движение частиц жидкости.	4		8		4	22	ТК, Экзамен
4	7	Тема 4 Уравнения переноса массы, импульса, энергии . Система гидродинамических уравнений открытого потока.	3		4		4	17	Экзамен
5	7	Тема 5 Модель течения невязкой жидкости. Дифференциальное уравнение Эйлера движения невязкой жидкости. Уравнение Бернулли для потенциальных течений. Интегралы уравнений гидродинамики невязкой жидкости. Равномерные и неравномерные потоки в каналах.	2		2		6	16	Экзамен
6	7	Тема 6 Потенциальные течения несжимаемой жидкости и вязкие течения. Комплексные потенциалы и их использование для решения	4		4		4	18	Экзамен

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		гидродинамических задач. Водосливы с тонкой стенкой, практическим профилем, с широким порогом. Гидравлический прыжок. Водобойная стенка. Водобойный колодец. Законы фильтрации.							
7		Всего:	16		32		24	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 32 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	Тема: Введение.	Этапы развития и основные задачи гидромеханики.  Основоположники гидравлики открытых потоков. Основные физические свойства жидкости. Плотность, удельный вес, вязкость, сжимаемость, расширение при нагревании, сопротивление растягивающим усилиям, поверхностное натяжение.	6
2	7	Тема: Гидростатика.	Общие законы и уравнения статики жидкостей.  Закон Паскаля. Уравнения гидростатики Эйлера. Поверхности равного давления. Вакуумметрическое и манометрическое давление. Основное уравнение гидростатического давления. Силы давления на поверхности тела. Закон Архимеда, плавание.	8
3	7	Тема: Геометрия движения сплошной среды.	Переменные Лагранжа и Эйлера.  Анализ поля скоростей. Теорема Коши – Гельмгольца о составляющих движения частиц жидкости. Вихревое движение частиц жидкости.	8
4	7	Тема: Уравнения переноса массы, импульса, энергии .	Система гидродинамических уравнений открытого потока.	4
5	7	Тема: Модель течения невязкой жидкости.	Уравнение Бернулли для потенциальных течений.  Равномерные и неравномерные потоки в каналах.	2
6	7	Тема: Потенциальные течения несжимаемой жидкости и вязкие течения.	Водосливы.  Водосливы с тонкой стенкой, практическим профилем, с широким порогом. Гидравлический прыжок. Водобойная стенка. Водобойный колодец. Законы фильтрации.	4
ВСЕГО:				32/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Гидравлика сооружений и русловых процессов» осуществляется в виде лекционных и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной организационной форме по типу управления познавательной деятельностью и являются как традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными), так и с использованием интерактивных мультимедийных технологий.

Практические занятия организованы в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач), а также с использованием диалоговых технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций.

Самостоятельная работа обучающихся организована с использованием традиционных видов работы и диалоговых технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям. К диалоговым технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путем применения таких организационных форм, как практические задания, экзамен.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	Тема 1: Введение.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]; [3]	2
2	7	Тема 2: Гидростатика.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]; [4]; [5]	4
3	7	Тема 3: Геометрия движения сплошной среды.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]	4
4	7	Тема 4: Уравнения переноса массы, импульса, энергии .	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]; [3]; [4]; [5]	4
5	7	Тема 5: Модель течения невязкой жидкости.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]; [4]; [5]	6
6	7	Тема 6: Потенциальные течения несжимаемой жидкости и вязкие течения.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]; [4]; [5]	4
ВСЕГО:				24

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Гидравлика	А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин	М.: ИНФРА-М, 2018 <a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6
2	Механика жидкости и газа (гидравлика)	А.Д. Гиргидов	М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2020 <a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Гидравлика: в 2 т. Т. 1. Основы механики жидкости	Зуйков, А. Л.	Москва :МИСИ-МГСУ, 2017 <a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a>	Тема 1, Тема 4
4	Речная гидравлика	Соловьев, А. А.	Москва : МГАВТ, 2014 <a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a>	Тема 2, Тема 4, Тема 5, Тема 6
5	Механика жидкости	Соловьев, А.А.	М.: Альтаир-МГАВТ, 2018 <a href="https://new.znanium.com">https://new.znanium.com</a>	Тема 2, Тема 4, Тема 5, Тема 6

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Базы данных, информационно-поисковые системы Google, Yandex
2. Портал РУТ (МИИТ) [rut-miit.ru](http://rut-miit.ru)
3. Электронная библиотека [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
4. Электронная библиотека "Юрайт" [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
5. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс"
2. Операционная система Microsoft Windows
3. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint)

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Аудитория В- 617. Учебная аудитория для занятий лекционного и семинарского типа, текущий контроль и промежуточная аттестация.  
Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска).
2. Аудитория П-44. Лаборатория гидравлики и русловых процессов для проведения

лабораторных работ и занятий семинарского типа, текущий контроль и промежуточная аттестация.

Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска)

Теодолиты, Нивелиры, рейки, штативы.

Фильтрационная колонна;

Закон Ре; Манометр;

Установка теловращения; Прибор ГД-1; Гидролоток; Гидростол

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и т.д.).