

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

Инженерная гидравлика

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 «Инженерная гидравлика» является получение студентом знаний и умений, необходимых для производственно-технической, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области проектирования, строительства и эксплуатации гидравлических систем и устройств.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Инженерная гидравлика" 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. Инженерная мелиорация

2.2.2. 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 статики жидкостей и газа, кинематические и динамические характеристики потоков жидкости</p> <p>Уметь: объединять инженерную постановку задачи, математические модели объектов, проводить расчеты статических и динамических характеристик, анализировать их варианты, определять оптимальные решения, с привлечением математических методов оптимизации</p> <p>Владеть: навыками анализа физических процессов, построения адекватных математических моделей, методами аналитических и численных решений, навыками использования программных приложений имеющихся в интернете</p>
2	ПКС- 5 Способен планировать, организовать и проводить инженерные мероприятия по обеспечению условий безопасного судоходства.	<p>Знать и понимать: условия статики жидкостей и газа, кинематические и динамические характеристики потоков жидкости и газа</p> <p>Уметь: использовать полученные знания при расчете равновесия и движения жидкости и газа; использовать математические методы и модели в технических приложениях; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: методами расчета состояний гидростатики и движения жидкостей в трубопроводах и каналах и уметь использовать изученные законы, уравнения и расчетные формулы для решения прикладных задач в одномерной постановке</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. Краткая история развития гидравлики. Основные физические свойства жидкости. Плотность, удельный вес, вязкость, сжимаемость, расширение при нагревании, сопротивление растягивающим усилиям, поверхностное натяжение.	1		4		2	10	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		2	15	ТК, Экзамен
3	7	Тема 3 Кинематика жидкостей. Основные	3		6		2	17	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
		характеристики течения: скорость, ускорение, линия тока, трубка тока, живое сечение, расход. Общие законы и уравнения движения жидкости. . Уравнения Навье – Стокса. Уравнение Бернулли для установившихся течений невязкой и вязкой жидкостей. Геометрическое и энергетическое истолкование уравнений Бернулли.							
4	7	Тема 4 Динамика жидкости. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости. Движение жидкости в трубопроводах. Уравнения Рейнольдса. Гидравлический удар в трубопроводах. Формула Жуковского. Меры по предотвращению гидроудара.	3		4		4	17	ТК, Экзамен
5	7	Тема 5 Потери энергии при движении жидкости в трубопроводах. Формулы Дарси и Шези, расчет коэффициентов потерь на трение для гидравлически гладких и шероховатых поверхностей. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора при внезапном и постепенном сужении или расширении потока. Истечение	2		4		2	14	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
		жидкости из отверстия при постоянном и переменном напоре.							
6	7	Тема 6 Гидравлические машины. Классификация насосов. Лопастные насосы. Вихревые и струйные насосы. Гидродинамические передачи. Объемные насосы. Объемный гидропривод.	3		4		6	19	Экзамен
7	7	Тема 7 Основные законы статики и динамики сжимаемой жидкости. Распределение давления в газе по высоте. Барометрическая формула. Уравнение Бернулли для идеального и вязкого газа. Движение газа в трубе постоянного сечения, переменного сечения и постепенно сужающемся канале.	2		2		6	16	Экзамен
8		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.	Основные физические свойства жидкости. Плотность, удельный вес, вязкость, сжимаемость, расширение при нагревании, сопротивление растягивающим усилиям, поверхностное натяжение.	4
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: Кинематика жидкостей.	Общие законы и уравнения движения жидкости. Уравнения Навье – Стокса. Геометрическое и энергетическое истолкование уравнений Бернулли.	6
4	7	Тема: Динамика жидкости.	Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Движение жидкости в трубопроводах. Уравнения Рейнольдса. Гидравлический удар в трубопроводах. Формула Жуковского. Меры по предотвращению гидроудара.	4
5	7	Тема: Потери энергии при движении жидкости в трубопроводах.	Расчет коэффициентов потерь на трение для гидравлически гладких и шероховатых поверхностей. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора при внезапном и постепенном сужении или расширении потока. Истечение жидкости из отверстия при постоянном и переменном напоре.	4
6	7	Тема: Гидравлические машины.	Классификация насосов. Лопастные насосы. Их конструкция и принцип действия, основные характеристики.	4
7	7	Тема: Основные законы статики и динамики сжимаемой жидкости.	Распределение давления в газе по высоте. Движение газа в трубе постоянного сечения, переменного сечения и постепенно сужающемся канале.	2
ВСЕГО:				32/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Инженерная гидравлика» 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, консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

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]	2
2	7	Тема 2: Гидростатика.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]; [3]	2
3	7	Тема 3: Кинематика жидкостей.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]; [4]; [5]	2
4	7	Тема 4: Динамика жидкости.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]	4
5	7	Тема 5: Потери энергии при движении жидкости в трубопроводах.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]; [3]; [4]; [5]	2
6	7	Тема 6: Гидравлические машины.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]; [4]; [5]	6
7	7	Тема 7: Основные законы статики и динамики сжимаемой жидкости.	Работа с конспектом лекций. Изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. [1]; [2]; [3]; [4]; [5]	6
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 https://new.znanium.com	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7
2	Механика жидкости и газа (гидравлика)	А.Д. Гиргидов	М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2020 https://new.znanium.com	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7

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 https://new.znanium.com	Тема 2, Тема 5, Тема 7
4	Речная гидравлика	Соловьев, А. А.	Москва : МГАВТ, 2014 https://new.znanium.com	Тема 3, Тема 5, Тема 6, Тема 7
5	Механика жидкости	Соловьев, А.А.	М.: Альтаир-МГАВТ, 2018 https://new.znanium.com	Тема 3, Тема 5, Тема 6, Тема 7

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
3. Электронная библиотека www.znanium.com
4. Электронная библиотека "Юрайт" www.biblio-online.ru
5. Научная электронная библиотека 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 П-23. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущий контроль и промежуточная аттестация. Комплект учебной мебели (столы ученические, стулья ученические, скамьи откидные с

пюпитром, стол преподавателя, стул преподавателя, 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.).