

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Инженерная академия

Департамент архитектуры и строительства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Инженерная гидравлика

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Москва,
2020

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины Инженерная гидравлика является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области главных законов движения и равновесия жидкости и применения этих законов в своей практической деятельности для решения конкретных инженерных задач, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- изучение законов гидростатики и гидродинамики;
- знакомство с принципом действия гидравлических машин и их характеристик;
- рассмотрение вопросов научно-исследовательских и прикладных задач при движении вязкой жидкости;
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерная гидравлика» относится к обязательной части учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	ПК-1 Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Введение в специальность; Основы программирования; Электротехника; Цифровое моделирование в строительстве; Строительная физика; Изыскательская практика (геодезическая)	Инженерные системы зданий и сооружений; Технико-экономическое обоснование строительства; Городская гидротехника; Инженерная гидрология; Эксплуатация объектов ЖКХ; Гидравлика сооружений; Безопасность гидротехнических сооружений; Пожарная безопасность; Комплексное использование водных ресурсов; Исполнительская практика; Преддипломная практика; Выпускная квалификационная работа
2	ПК-6 Организация		Технологические процессы в

	процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ		строительстве; Строительство автодорог и аэродромов; Строительство автодорог и аэродромов (на англ. яз.); Исполнительская практика; Преддипломная практика; Выпускная квалификационная работа
3	ПК-7 Оформление и выполнение раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений на различных стадиях разработки	Основы численных методов; Основы численных методов (на англ. языке)	Строительная механика; Железобетонные конструкции; Металлические конструкции ; Гидротехнические сооружения; Конструкции из дерева и композитных материалов; Проектирование мостов (часть 1); Спецкурс железобетонных конструкций; Компьютерное моделирование конструктивных систем; Строительные материалы (спецкурс); Инженерные сооружения; Проектирование мостов (часть 2); Спецкурс металлических конструкций; Спецкурс металлических конструкций (на англ. яз.); Исполнительская практика; Преддипломная практика; Выпускная квалификационная работа
4	ПК-12 Проектирование и организация производства работ при строительстве, эксплуатации и реконструкции гидротехнических сооружений и мелиоративных систем		Городская гидротехника; Инженерная гидрология; Гидравлика сооружений; Безопасность гидротехнических сооружений; Комплексное использование водных ресурсов; Преддипломная практика; Выпускная квалификационная работа

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Инженерная гидравлика направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПК-1);

Организация процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ (ПК-6);

Оформление и выполнение раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений на различных стадиях разработки (ПК-7);

Проектирование и организация производства работ при строительстве, эксплуатации и реконструкции гидротехнических сооружений и мелиоративных систем (ПК-12);

Результатом обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Компетенция	Знания	Умения	Навыки
1	2	3	4
<p>Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (ПК-1)</p> <p>Оформление и выполнение раздела проектной документации на строительные конструкции для зданий и сооружений на различных стадиях разработки (ПК-7)</p>	<p>знать законы гидростатики и гидродинамики вязкой жидкости</p>	<p>использовать законы гидростатики и гидродинамики вязкой жидкости для решения конкретных инженерных задач</p>	<p>применять законы гидростатики и гидродинамики вязкой жидкости для решения конкретных инженерных задач</p>
<p>Организация процесса разработки документации, необходимой для выполнения строительно-монтажных работ (ПК-6)</p> <p>Проектирование и организация производства работ при строительстве, эксплуатации и реконструкции гидротехнических сооружений и мелиоративных систем (ПК-12)</p>	<p>нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	<p>использовать нормативную базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	<p>применение нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест для решения конкретных задач</p>

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерная гидравлика» составляет 5 зачетных единицы.

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
		7	8		
Аудиторные занятия (всего)	102	54	48		
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	34	18	16		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	18	16		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	34	18	16		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	60	36	24		
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18	18	0		
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>			1		
Общая трудоемкость дисциплины	час.	180	108	72	
	зач.ед.	5	3	2	

для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	51	51			
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	17	17			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	17	17			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17	17			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	111	111			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18	18			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>		1			
Общая трудоемкость дисциплины	час.	180	180		
	зач.ед.	5	5		

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	6		
Аудиторные занятия (всего)	24	24	0		
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	8	8	0		
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	8	8	0		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	8	8	0		
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	152	120	32		
<i>Контроль (экзамен/зачет с</i>	4	0	4		

оценкой), ак.ч.						
Курсовая работа/проект, зач.ед.				1		
Общая трудоем- кость дисциплины	час.	180	144	36		
	зач.ед.	5	4	1		

5. Содержание дисциплины

Таблица 4 – Содержание дисциплины и виды занятий для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
1.	Раздел №1. Гидростатика	4	6	2	20	32
	Темы: Текучесть, удельный вес, плотность, вязкость, коэффициенты объемного расширения, температурного расширения. Давление – его свойства, дифференциальные уравнения равновесия, закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Сила давления, определение силы давления графическим и аналитическим методами. Центр давления на плоские стенки. Определение силы давления и центра давления на криволинейные стенки. Относительный покой жидкости. Закон Архимеда.					
2.	Раздел №2. Гидродинамика	6	8	10	38	62
	Темы: Динамика жидкости, понятие определения и закона движения. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Режимы движения: ламинарный и турбулентный. Характеристики, определение. Распределение напряжений, сил трения и скоростей при ламинарном и турбулентном режимах движения. Основное уравнение равномерного движения формула Дарси, коэффициент Дарси, потери по длине. Местные сопротивления, коэффициент потерь, расчет, формула Борда для внезапного расширения. Истечение жидкости из отверстий и насадков, расход, коэффициент скорости, виды сжатий. Установившееся движение в напорных трубах. Расчет короткого, простого длинного трубопроводов. Соединения трубопроводов. Непрерывная раздача. Гидравлический удар.					
3.	Раздел №3. Гидравлические машины	3	2	2	0	7
	Темы: Гидравлические машины, принцип действия. Классификация, область применения. Лопастные гидромашины: осевые и центробежные насосы. Основные расчетные зависимости, рабочие и универсальные характеристики, работа насоса на трубо-					

№ п/п	Наименование раздела дисциплины/темы занятия	Лекц.	Практ. / семинар.	Лаб.	СРС	Всего час.
	провод Основные расчетные формулы. Объемные гидромашины. Индикаторные диаграммы.					
4.	Раздел №4. Основы фильтрации	3	2	2	0	7
	Темы: Движение грунтовых вод. Коэффициент фильтрации. Дифференциальное уравнение неравномерного движения фильтрационного потока. Формы кривых депрессий.					
	Курсовая работа	-	-	-	141	108
	Экзамен	-	-	-	25	25

6. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине Инженерная гидравлика проводится по следующим видам учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 08.03.01 Строительство предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Целью практических занятий и лабораторных работ является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области инженерных гидравлических расчетов. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, работа с технологическим оборудованием при выполнении лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, деловая игра и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, а также при выполнении лабораторной работы в подгруппе, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа 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. Практические занятия и лабораторные работы проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение курсовой работы и подготовку к сдаче экзамена.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины (*приложения 2-4*). Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведе-

нии текущего контроля и аттестационных испытаний (экзамен и/или зачет) по дисциплине.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Зуйков А.Л. Гидравлика [Текст]: Учебник в двух томах. Т. 2 : Напорные и открытые потоки. Гидравлика сооружений / А.Л. Зуйков. - М. : Изд-во МГСУ, 2015. - 423 с. - ISBN 978-5-7264-1023-4 : 470.00. Электронный ресурс - <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/>
2. Кудинов В.А., Гидравлика [Электронный ресурс]: Учеб. Пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов. - М. : Абрис, 2012. - 199 с. - ISBN 978-5-4372-0045-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200452.html>
3. Крохалёв, А.А. Гидравлика: учебное пособие / А.А. Крохалёв, А.Б. Шушпанников. - Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. - 98 с. - ISBN 5-89289-336-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141304>

Дополнительная литература:

1. Удовин, В.Г. Гидравлика: учебное пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденба ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 132 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330600>
2. Крестин, Е.А. Гидравлика: учебное пособие / Е.А. Крестин. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2010. - 230 с. - ISBN 978-9585-0389-6; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143484>
3. Тужилкин А.М., Гидравлика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Тужилкин А.М., Злобин Е.К., Бурдова М.Г., Белоусов Р.О. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 272 с. - ISBN 978-5-93093-807-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938074.html>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины.
3. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и изучения дисциплины размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины, а также раздаются ведущим преподавателем, как раздаточный материал непосредственно на занятиях:

1. Курс лекций по Инженерная гидравлика.
2. Методические указания по лабораторным работам и для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Инженерная гидравлика представлены в учебном пособии «Гидравлика: основы теории и практики».
3. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине Инженерная гидравлика представлены в «Сборнике задач по гидравлике».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
<p>Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 352. <i>Оборудование и мебель (Мультимедийный класс с: 1 компьютер и 10 ноутбуков, сканер, принтер, мультимедийная доска с проектором):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Интерактивная доска PolyVision Webster TSL 610; - Мультимедиа-проектор Toshiba TLP XC3000; - Рулонный настенный экран Draper Luma 178x178; - Рабочие станции Pirit Codex 1226 + Мониторы TFT/TN, с доступом к сети «Интернет»; - Звукоусилительная аппаратура GENIUS SP-i350; - Принтер Xerox 3125; - Сканер Epson 10V Photo; - Плоттер HP DesignJet 130+ NR (A1); - рабочие столы, скамейки, стулья. 	<p>г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3</p>
<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных, семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 45. <i>Мультимедийное оборудование класса и мебель:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Интерактивная доска PolyVision Webster TSL 610; - Мультимедиа-проектор Toshiba TLP XC3000; - Рулонный настенный экран Draper Luma 178x178; - Рабочие станция Pirit Codex 1226 + Монитор TFT/TN, с доступом к сети «Интернет»; - Звукоусилительная аппаратура GENIUS SP-i350; - Принтер Xerox 3125; - Сканер Epson 10V Photo; 	<p>г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3</p>

- рабочие столы, скамейки, стулья.

Лабораторное оборудование:

- стенд гидравлический универсальный ТМЖ-2 со съемными моделями;
- гидравлический лоток для учебно-научных исследований динамики турбулентных потоков и гидравлики водосбросных сооружений типа Armfield S6-MkII, со сменными моделями водосбросных сооружений;
- большой гидравлический русловой лоток;
- установка для демонстрации переноса донного грунта S8 -МКII-A;
- резервуар подвижных наносов и визуализации потоков S2-4M-A;
- дренажный гидравлический лоток S1-A;
- установка для изучения гидрографов дождевых паводков S10;
- установка для изучения движения подземных вод S11;
- круговая установка по моделированию русловых процессов на поворотах рек.

9. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Инженерная гидравлика представлен 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.

Разработчики:

Доцент
должность

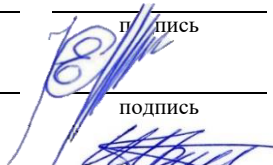
Доцент
должность

Доцент
должность



подпись

Н.К. Пономарев
инициалы, фамилия



подпись

Е.К. Синиченко
инициалы, фамилия



подпись

И.И. Грицук
инициалы, фамилия

Руководитель департамента



подпись

В.В. Галишникова
инициалы, фамилия