

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к401) Гидравлика и водоснабжение



Акимов О.В., канд.  
техн. наук, доцент

26.05.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Моделирование потокораспределения в инженерных сетях**

для направления подготовки 08.04.01 Строительство

Составитель(и): канд. техн. наук, зав. кафедрой, Акимов О.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 20.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Моделирование потокораспределения в инженерных сетях разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 482

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

**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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачёты (семестр)	2
контактная работа	52	РГР	2 сем. (1)
самостоятельная работа	92		

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	48	48	48	48
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Моделирование потокораспределения в инженерных сетях
1.2	Алгебра и топология гидравлических цепей. Гидравлические цепи с сосредоточенными параметрами. Линеаризация гидравлических цепей. Экстремальный подход к описанию и расчету потокораспределения. Гидравлические цепи с переменными параметрами. Обратные задачи потокораспределения. Оптимизация структуры и параметров многоконтурных систем.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.03.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Разработка и реализация проектов с использованием технологий информационного моделирования
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-1: Способность осуществлять и организовывать разработку проектной и организационно-технологической документации в сфере строительства**

<b>Знать:</b>
Нормативно-правовую и техническую документацию с сфере строительного производства
<b>Уметь:</b>
Составлять техническое задание
<b>Владеть:</b>
Навыками по составлению плана , задания, рабочей документации, плана работ по проектированию промышленных и гражданских сооружений

**ПК-2: Способность выполнять и организовывать научные исследования в сфере технологии и организации строительства**

<b>Знать:</b>
Методы и методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства
<b>Уметь:</b>
Формулировать цели и задачи исследований, составлять техническое задание, план и программу исследований, а также осуществлять аналитический обзор научно-технической информации в сфере строительства
<b>Владеть:</b>
Необходимыми ресурсами для проведения исследований, в соответствии с их методикой

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Практические занятия</b>						
1.1	Инженерная сеть и ее элементы /Пр/	2	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Алгебра и топология гидравлических цепей. /Пр/	2	4	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ,ДОТ
1.3	Уравнения гидравлической цепи /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Матрицы цепи и их линейные преобразования. Связи между матрицами и векторами цепи /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Численные методы используемые в решении задач потокораспределения /Пр/	2	6	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ,ДОТ

1.6	Инженерные сети с сосредоточенными параметрами. Метод контурных расходов /Пр/	2	4	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Метод узловых давлений /Пр/	2	4	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ,ДОТ
1.8	Геометрическая интерпретация и линеаризация инженерных сетей /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.9	Экстремальный подход к описанию и расчету потокораспределения /Пр/	2	4	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ,ДОТ
1.10	Инженерные сети с переменными параметрами /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.11	Инженерные сети с распределенными параметрами /Пр/	2	4	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.12	Способы повышение эффективности методов расчета потокораспределения /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.13	Обратные задачи потокораспределения и идентификация инженерных сетей /Пр/	2	4	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.14	Схемно-структурная оптимизация инженерных сетей /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.15	Схемно-параметрическая оптимизация инженерных сетей /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.16	Итоговое занятие /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 2. Самостоятельная работа</b>							
2.1	Подготовка к семинарским занятиям /Ср/	2	76	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Подготовка к зачету /Ср/	2	16	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 3. Контроль</b>							
3.1	/Зачёт/	2	0	ПК-2 ПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова.	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие для вузов в 3 т Т. 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения	Москва : АСВ, 2010,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Евдокимов А.Г., Тевяшев А.Д.	Моделирование и оптимизация потокораспределения в инженерных сетях	Москва: Стройиздат, 1990,

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Путько А.В., Акимов О.В.	Водоснабжение. Водопроводная сеть города: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
ЛЗ.2	Акимов О.В.	Водоснабжение и водоотведение: Учебное пособие 2-е издание, дополненное	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	<a href="http://lib.festu.khv.ru/">http://lib.festu.khv.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека elibrary.ru	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Э3		

## 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
Профессиональная база данных, информационно справочная система Консультант Плюс - <a href="http://www.Consultant.ru">http://www.Consultant.ru</a>

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
408	Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий.	Оснащенность: комплект учебной мебели, экран рулонный настенный, доска магнитно-маркерная. Технические средства обучения: мультимедийный проектор переносной, ПК Prestigio Officer 505B Core2Duo-T6550, ПК Prestigio Officer 705B, сервер.
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В соответствии с планом выполнения самостоятельных работ студенты должны изучать теоретический материал по предстоящему занятию, формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения, для рассмотрения на практических занятиях.

При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях и пользоваться литературой, указанной преподавателем.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы, изучения рекомендованной литературы, выполнения практических работ.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы.

Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами практических занятий; учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к зачету.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми

надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях, позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической работе, составленные преподавателем.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; формирования профессиональных компетенций.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально - технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Итоговой точкой контроля является зачет, перечень вопросов приведен в ФОС дисциплины

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Тема РГР:

Построение "дерева", хорд графа сети и системы не зависимых контуров.

Определение потокораспределения.

Вопросы для защиты:

Что такое свободный напор?

Параметры пассивных ветвей графа сети.

Параметры активных ветвей графа сети.

Метод контурных расходов.

Метод узловых давлений.

Матрицы трансценденций.

Экстремальные методы определения потокораспределения.

Способы повышение эффективности методов расчета потокораспределения

Обратные задачи потокораспределения.