ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Выдрин А. В.
Пользователь: vydrinav
Дата подписания: 01.06.2022

А. В. Выдрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.07 Гидравлика
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Инжиниринг технологического оборудования
форма обучения очная
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Спиридонов Е. К.
Пользователь: spiridonovek
Дата подписания: 01.06.2022

Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Школин С. Б.
Пользователь: shkolinsb
Дата подписания: 01.06.2022

С. Б. Школин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: 1. Получение системных знаний и закономерностях статики и движения текучих сред, в объеме достаточном для их практического применения в инженерной практике; 2. Получение навыков расчета параметров технических гидросистем; 3. Получение навыков экспериментального исследования технических гидросистем; Задачи: 1. Изучение основных физических свойств жидкостей и газов; 2. Изучение общих законов и уравнений статики и кинематики рабочих жидкостей гидросистем; 3. Изучение инженерных методов расчета энергетических и геометрических параметров потоков жидкостей в технических системах. 4 Изучение основных справочных и нормативных документов (ГОСТов и др.) по проектированию гидросистем

Краткое содержание дисциплины

Понятие жидкости. Физические свойства жидкостей и газов. Силы действующие в жидкости, давление в жидкости, основы гидростатики. Основные понятия кинематики жидкости, Одномерная модель потока идеальной и реальной жидкости. Режимы течения жидкости, гидравлические потери. Истечение жидкости из отверстий и насадков. Расчет простых и сложных трубопроводов. Взаимодействие потока жидкости с ограничивающими его стенками.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Знает: Основные схемы гидравлических систем, основы выбора характеристик и технологических параметров гидравлических систем. Методы инженерных расчетов потоков в проточных частях и трубопроводах, предназначенных для реализации технологических процессов. Умеет: Составлять техническую документацию с обоснованием параметров трубопроводов и запорно-регулирующей аппаратуры Имеет практический опыт: Получения практических результатов на основе гидравлических расчетов. Подготовки технических заданий на разработку проектных решений с использованием программных пакетов для разработки эскизных, технических и рабочих проектов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Металлургические процессы, Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)	Оборудование кузнечно-прессовых цехов, Топливо и энергоносители в металлургическом производстве,

	Машины и оборудование металлургического производства, Нагревательные печи

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Металлургические процессы	Знает: Современные технологии изготовления передельной и готовой продукции металлургических и машиностроительных предприятий, общие представления о структуре и составе современных металлургических и машиностроительных предприятий, Основные технологические процессы на основных участках различных переделов металлургического производства Умеет: Вести самостоятельный поиск новой информации по металлургическим и машиностроительным технологиям и процессам, Подбирать технологический процесс для реализации поставленных задач на производстве, оценивать необходимые технологические характеристики с учётом требований к качеству готовой продукции и необходимой производительности участка Имеет практический опыт: Выбора технологического процесса и оборудования для его реализации с учётом поставленной задачи, разработки проектной и технической документации по конструированию металлургического оборудования, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр)	Знает: тенденции развития научных исследований, стандарты и правила оформления технической документации Умеет: планировать и решать задачи в своей профессиональной деятельности с учетом направления развития научных исследований, оформлять законченные проектно-конструкторские работы Имеет практический опыт: обеспечения оптимальной технологичности изготовления изделий, выбора способов реализации технологических процессов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	13	13
Подготовка к зачету, самостоятельное изучение тем и решение задач	24,75	24.75
Тестирование	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	1	1	0	0
2	Равновесие жидкости и газа.	15	3	6	6
3	Основы кинематики жидкости	7	3	2	2
4	Режимы течения жидкости в трубах, гид-равлические сопротивления, истечение жидкости через отверстия и насадки	15	5	2	8
5	Гидравлический расчет трубопроводов	8	2	6	0
6	Взаимодествие потока жидкости с огра-ничивающими его стенками.	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет гидравлики. Краткая историческая справка. Применение гидромашин и гидроприводов в современном машиностроении	1
1-2	2	Определение жидкости. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. Основные свойства жидкости. Свойства гидростатического давления. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Основной закон гидростатики. Измерение давления. Силы давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Плавание тел. Относительный покой жидкости	3
3-4	3	Основные понятия кинематики жидкости. Расход. Уравнение неразрывности. Дифференциальные уравнения движения идеальной (не вязкой) жидкости и их интегрирование. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения	3

		Бернулли. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости	
4-5	4	Режимы течения жидкости в трубах. Число Рейнольдса. Об-щие сведения о гидравлических потерях. Ламинарное течение жидкости в трубах. Распределение касательных напряжений и скоростей по сечению потока, потери энергии. Ламинарное течение в зазоре между двумя стенками. Турбулентное равномерное движение жидкости в гладких и шероховатых трубах. Распределение скоростей по сечению.	3
6	4	Определение потерь напора по длине. Местные гидравлические сопротивления. Основные виды местных сопротивлений. Истечение жидкости из отверстий и насадков при постоянном и переменном напоре	2
7	5	Расчет простого трубопровода постоянного сечения. Соединение простых трубопроводов. Расчет сложных трубопроводов. Расчет трубопроводов с насосной подачей жидкости.	2
8	6	Взаимодействие потока жидкости с ограничивающими его стенками	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Определение давления в покоящейся жидкости	2
2-3	2	Нахождение сил давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Определение точки приложения сил. Построение тел давления.	4
4	3	Уравнение Бернулли для для установившегося течения идеальной жидкости. Построение пьезометрической и напорной линий	2
5	4	Истечение жидкости из отверстий и насадков при постоянном напоре	2
6	5	Гидравлический расчет простых трубопроводов.	2
7	5	Гидравлический расчет сложных трубопроводов (последовательных, параллельных, разветвленных)	2
8	5	Гидравлический расчет трубопроводов с насосной подачей жидкости.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Исследование физических свойств жидкости.	2
2	2	Изучение приборов для измерения давления	2
3	2	Определение абсолютного, избыточного и вакуумметрического давления.	2
4	3	Опытная иллюстрация уравнения Бернулли	2
5	4	Изучение режимов течения жидкости в трубе	2
6	4	Определение коэффициентов местных потерь	2
7	4	Определение коэффициентов потерь на трение	2
8	4	Определение коэффициентов истечения из отверстий и насадков	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	Бровченко П.Н., Прохасько Л.С. Руководство к лабораторным работам на	6	13

	комплексе «Капелька». – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 42 с. Разделы 1-5		
Подготовка к зачету, самостоятельное изучение тем и решение задач	1. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51930 — Загл. с экрана. Разделы 1, 2, 3, 5 2. Викулин, П.Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник. [Электронный ресурс] / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. — Электрон. дан. — М. : МИСИ – МГСУ, 2015. — 248 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/73667 — Загл. с экрана. Главы 1, 2.	6	24,75
Тестирование	1. Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51930 — Загл. с экрана. Разделы 1, 2, 3, 5 2. Викулин, П.Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник. [Электронный ресурс] / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. — Электрон. дан. — М. : МИСИ – МГСУ, 2015. — 248 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/73667 — Загл. с экрана. Главы 1, 2.	6	16

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Тест "свойства жидкостей часть 1"	1,6	100	За каждый верный ответ на один из пяти вопросов теста начисляется по 20% рейтинга Отлично: 85-100 баллов Хорошо: 75-84 балла Удовлетворительно: 60-74 балла Неудовлетворительно: 0-59 баллов	зачет
2	6	Текущий контроль	Тест "свойства жидкостей часть 2"	1,6	100	За каждый верный ответ на один из пяти вопросов теста начисляется по 20% рейтинга Отлично: 85-100 баллов Хорошо: 75-84 балла Удовлетворительно: 60-74 балла	зачет

						Неудовлетворительно: 0-59 баллов	
3	6	Текущий контроль	Тест "Гидростатика"	1,6	100	За каждый верный ответ на один из пяти вопросов теста начисляется по 20% рейтинга Отлично: 85-100 баллов Хорошо: 75-84 балла Удовлетворительно: 60-74 балла Неудовлетворительно: 0-59 баллов	зачет
4	6	Текущий контроль	Тест "кинематика жидкости часть 1"	1,6	100	За каждый верный ответ на один из пяти вопросов теста начисляется по 20% рейтинга Отлично: 85-100 баллов Хорошо: 75-84 балла Удовлетворительно: 60-74 балла Неудовлетворительно: 0-59 баллов	зачет
5	6	Текущий контроль	Тест "кинематика жидкости часть 2"	1,6	100	За каждый верный ответ на один из пяти вопросов теста начисляется по 20% рейтинга Отлично: 85-100 баллов Хорошо: 75-84 балла Удовлетворительно: 60-74 балла Неудовлетворительно: 0-59 баллов	зачет
6	6	Текущий контроль	Защита отчета по лабораторной работе	4	100	Баллы начисляются: 1. Присутствие на лабораторной работе и своевременная подготовка отчета - 2 балла 2. Оформление отчета в соответствии с СТО ЮуРГУ - 2 балла 3. Присутствуют график (L(Re) H(Q) -2 балла 4. Сделан вывод о влиянии на величину потерь напора коэффициента гидравлического треия -2 балла. 5. Сделан вывод по адекватности применения формулы Альтшулля - 2 балла. Рейтинг= количество баллов * 10% Незачтено: 0-59 % Зачтено: 60-100% Не зачтено: 0...7 баллов Зачтено 8...10 баллов	зачет
7	6	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	100	Самостоятельное решение задач, защита. Оценивается преподавателем. Зачет проводится в письменной форме. Студент, допущенный к зачету, получает бланк ответов, содержащий восемь задач. Ответ должен быть указан в соответствующем поле в требуемой размерности. Допускается отклонение / погрешность ответа +-10%. Время ответов на вопросы зачета 90 минут. Проверка результатов осуществляется в течении 24 часов. Количество баллов начисляемое студенту за решение каждого вопроса указано напортив условия вопроса. Рейтинг за промежуточную аттестацию определяется: Рейтинг за задание промежуточной	зачет

						аттестации Rпа = n*10% где n - количество баллов за решенные задания (n) При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Итоговый рейтинг по курсу Rd может быть рассчитан на основе рейтинга по текущему контролю Rтек Rтек = 0,15*КМ1+0,15*КМ2+ 0,15*КМ3 + 0,15*КМ4 + 0,15*КМ5 + 0,2*КМ6 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который в этом случае будет рассчитываться по формуле Rd=0,6*Rтек + 0,4*Rпа. К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, и имеющие оценку "зачтено" за задание текущего контроля "защиты лабораторной работы" Самостоятельное решение задач, защита. Оценивается преподавателем. Зачет проводится в письменной форме. Студент, допущенный к зачету, получает бланк ответов, содержащий восемь задач. Ответ должен быть указан в соответствующем поле в требуемой размерности. Допускается отклонение / погрешность ответа +-10%. Время ответов на вопросы зачета 90 минут. Проверка результатов осуществляется в течении 24 часов. Количество баллов начисляемое студенту за решение каждого вопроса указано напортив условия вопроса. Рейтинг за промежуточную аттестацию определяется: Рейтинг за задание промежуточной аттестации Rпа = n*10% где n - количество баллов за решенные задания (n) «Зачтено» - Rd = 60…100%; «не зачтено» - Rd = 0…59%.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-4	Знает: Основные схемы гидравлических систем, основы выбора характеристик и технологических параметров гидравлических систем. Методы инженерных расчетов потоков в проточных частях и трубопроводах, предназначенных для реализации технологических процессов.	+	+	+	+	+		+
ПК-4	Умеет: Составлять техническую документацию с обоснованием параметров трубопроводов и запорно-регулирующей аппаратуры					+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: Получения практических результатов на					+	+	

	основе гидравлических расчетов. Подготовки технических заданий на разработку проектных решений с использованием программных пакетов для разработки эскизных, технических и рабочих проектов						

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Башта, Т. М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы Учеб. для втузов Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов и др. - 2-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с. ил.
2. Сборник задач по машиностроительной гидравлике Учеб. пособие для вузов Д. А. Бутаев, З. А. Калмыкова, Л. Г. Подвидз и др.; Под ред. И. И. Куколевского, Л. Г. Подвидза. - 5-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2002. - 447 с. ил.
3. Чугаев, Р. Р. Гидравлика: Техническая механика жидкости Учеб. для гидротехн. спец. вузов. - 4-е изд., доп. и перераб. - Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1982. - 672 с. ил.
4. Темнов, В. К. Сборник задач по технической гидроаэромеханике Текст В. К. Темнов ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Гидравлика и гидропневмосистемы ; ЮУрГУ. - 4-е изд., доп. и перераб. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 80 с. ил.
5. Ложков, Е. Ф. Сборник задач по гидравлике Ч. 1 Учеб. пособие ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1984. - 79 с.

б) дополнительная литература:

1. Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) Текст учебник для вузов по направлениям "Техн. науки", "Техника и технология" А. Д. Гиргидов ; Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2007. - 544 с. ил.
2. Вакина, В. В. Машиностроительная гидравлика: Примеры расчетов Учеб. пособие для техн. спец. вузов. - Киев: Вища школа, 1987. - 206 с. ил.
3. Темнов, В. К. Решение типовых задач гидромеханики Текст учеб. пособие В. К. Темнов, М. Е. Гойдо, Е. К. Спиридонов ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Гидропривод и гидропневмоавтоматика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1983. - 97 с. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Гидротехника. ISSN онлайновой версии 2227-8427 (электронная версия) http://hydroteh.ru Доступный архив 01.2009 - 01.2015
2. Гидравлика http://hydrojournal.ru Доступный архив 09.2016 - 09.2016
3. Гидравлика и пневматика ООО "Издательство ГиП" Информ.-техн. журн. СПб. , 2005-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Бровченко П.Н., Прохасько Л.С. Руководство к лабораторным работам на комплексе «Капелька». – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 42 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Бровченко П.Н., Прохасько Л.С. Руководство к лабораторным работам на комплексе «Капелька». – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – 42 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Викулин, П.Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник. [Электронный ресурс] / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. — Электрон. дан. — М. : МИСИ – МГСУ, 2015. — 248 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/73667 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов. [Электронный ресурс] / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50160 — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Моргунов, К.П. Гидравлика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51930 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	109 (3г)	Лаборатория гидравлики кафедры "Гидравлика и гидропневмосистмы" с лабораторными установками (4 шт.) и портативными комплексами «Капелька» для выполнения лабораторных работ
Лекции	314 (2)	Интерактивная доска