

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич
Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ
Дата подписания: 10.10.2022 17:16:55
Уникальный программный ключ:
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d57c9b7b1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
НТИ (филиал) СКФУ
А.В. Ефанов
" ___ " _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
название дисциплины (модуля)

Гидравлика

Направление подготовки	15.03.02	Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)		Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств
Форма обучения		заочная
Год начала обучения		2022 год
Изучается в 3 семестре		

РАЗРАБОТАНО:

Доцент кафедры ХТМАХП
Д.В. Казаков
" ___ " _____ 2022 г.

Ставрополь 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины - получение студентами теоретических знаний и практических навыков в области гидравлики и овладение методами решения практических задач гидромеханизации технологических процессов.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов равновесия и движения жидкостей;
- дать знания по основам теории гидравлических машин и систем;
- обучение основам гидромеханизации технологических процессов;
- овладение основными методами гидромеханических расчётов для решения инженерных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Материаловедение относится к дисциплинам части (обязательной/ части, формируемой участниками образовательных отношений).

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	ИД-1 ОПК-12 знаком с основами обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования ИД-2 ОПК-12 обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования ИД-3 ОПК-12 применяет навыки обеспечения повышения надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации	Пороговый уровень основы гидравлики; внедряет новые технологии гидравлики; внедряет новые технологии гидравлики. Повышенный уровень основы методов контроля качества технологий гидравлики, основы методов внедрения; применение методов контроля качества технологии гидравлики, проведения анализа причин нарушений их работоспособности; навыки основы методов контроля качества новых технологий гидравлики, проведения анализа причин нарушений их работоспособности

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3	81	
Из них аудиторных:		9,0	
Лекций		3,0	
Лабораторных работ		3,0	
Практических занятий		3,0	2
Самостоятельной работы		72	
Формы контроля:			
Зачет с оценкой			

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
3 семестр							
1	Содержание и задачи дисциплины. Введение	ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3					72
2	Основы гидростатики.	ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3	1,0	1,5			
3	Основные положения гидродинамики.	ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3	1,0				
4	Режимы движения жидкости.	ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3	1,0	1,5	3,0		
5	Уравнение Д.Бернулли.	ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3		1			

6	Примеры использования уравнения Д.Бернулли.	ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3		1,5			
7	Неустановившееся движение жидкости в трубах.	ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3					
8	Лопастные и объемные гидравлические машины.	ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3		1			
9	Гидроприводы.	ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3					
ИТОГО за 3 семестр			3,0	3,0	3,0		72
ИТОГО			3,0	3,0	3,0		72

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 семестр			
1	Содержание и задачи дисциплины. Введение. Место и роль самоорганизации и самообразования в изучении дисциплины. Получение и обработка информации из различных источников по расчету и проектированию гидравлических систем в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования. Понятие реальной и идеальной жидкости и газа. Основные физические свойства реальных жидкостей и газов. Параметры состояния. Примеры практического применения законов и закономерностей прикладной механики жидкости и газа.		
2	Основы гидростатики. Гидростатическое давление. Свойства гидростатического давления. Графическое изображение. Сила давления и центр давления. Принцип действия простейших гидравлических машин. Применение основного закона гидростатики.	1,0	
3	Основные положения гидродинамики.	1,0	

	<p>Внешняя и внутренняя задачи. Основные уравнения гидродинамики.</p> <p>Установившееся и неустановившееся движения жидкости. Линия тока и свойства элементарной струйки в случае установившегося движения.</p> <p>Параллельноструйное, плавно и резко изменяющееся движения жидкости.</p> <p>Живые сечение, расход и средняя скорость. Эпюра скоростей. Уравнение неразрывности (сплошности) и несжимаемости движущейся жидкости.</p> <p>Неравномерное и равномерное напорное и безнапорное движения, свободные струи. Гидравлические элементы живого сечения.</p>		
4	<p>Режимы движения жидкости.</p> <p>Ламинарный и турбулентный режимы. Структура потока и эпюры скоростей. Законы продольного внутреннего трения (Ньютона) при ламинарном движении жидкости. Турбулентные касательные напряжения в осредненном потоке: динамический коэффициент турбулентной вязкости (турбулентного обмена); путь перемешивания; универсальная постоянная Прандтля.</p>	1,0	
5	<p>Уравнение Д.Бернулли.</p> <p>Уравнение Д.Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и потока реальной жидкости. Гидравлические потери при преодолении местных сопротивлений и по длине канала. Схема применения уравнения Д.Бернулли.</p>		
6	<p>Примеры использования уравнения Д.Бернулли.</p> <p>Истечение жидкости через отверстия и насадки. Гидравлический расчет трубопроводов (простых и сложных). Определение допустимой высоты всасывания.</p>		
7	<p>Неустановившееся движение жидкости в трубах.</p> <p>Гидравлический удар. Причины и последствия. Возможные области применения.</p>		
8	<p>Лопастные и объемные гидравлические машины.</p> <p>Классификация, область применения, принцип работы, основные характеристики. Работа насосов на сеть. Совместная работа насосов. Принципы</p>		

	подбора насосов. Проектирование технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования (насосов), освоение вводимого оборудования.		
9	Гидроприводы. Область применения, принцип действия, основные характеристики. Принципы расчета гидроприводов. Участие в работах по доводке гидроприводов и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверка качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.		
	Итого за 3 семестр	3,0	
	Итого	3,0	

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 семестр			
4	Лабораторная работа №1 «Измерение давления и расхода, определение режима течения жидкости».	3,0	
	Итого за 3 семестр	3,0	
	Итого	3,0	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
3 семестр			
2	Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля.	1,5	
4	Определение режима движения жидкости. Экспериментальная иллюстрация ламинарного и турбулентного режимов движения жидкости, определение законов сопротивления и критического	1,5	

	числа Рейнольдса.		
	Итого за 3 семестр	3,0	
	Итого	3,0	

5.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
3 семестр					
ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3	Подготовка к лабораторной работе	Собеседование	0,86	0,05	0,90
ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	66,98	3,525	70,50
ОПК-12: ИД-1 ИД-2 ИД-3	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	0,57	0,03	0,60
Итого за 3 семестр			68,40	3,60	72,00
Итого			68,40	3,60	72,00

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся по дисциплине (модулю) Материаловедение базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Гроховский, Д.В. Основы гидравлики и гидропривод Электронный ресурс : учебное пособие / Д.В. Гроховский. - Основы гидравлики и гидропривод, Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 237 с. - ISBN 978-5-7325-1086-7

2. Штеренлихт, Д. В. Гидравлика Электронный ресурс / Штеренлихт Д. В. - 5-е изд., стер. : Лань, 2015. - 656 с. - ISBN 978-5-8114-1892-3.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Вакина, В. В. Машиностроительная гидравлика : примеры расчетов : учеб. пособие для вузов / В. В. Вакина, И. Д. Денисенко, А. Л. Столяров. - Киев : Вища школа, 1987. - 208 с. : ил., табл. - Прил.: с. 189-204. - Библиогр.: с. 205, экземпляров 163

2. Ильина, Т.Н. Основы гидравлики и теплотехники Электронный ресурс : учебное пособие / А.С. Семиненко / Т.Н. Ильина. - Белгород : Белгородский государственный техно-логический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. - 170 с.

3. Лапшев Н.Н. Гидравлика: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/М.: Издатель-ский центр «Академии», 2010.

4. Попов Д. Н., Панайотти С. С., Рябинин М. В. Гидромеханика. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002.

5. Константинов Ю.М. Гидравлика. - Киев: Вища школа, 1981.

6. Чугаев Р.Р. Гидравлика. Л.: Энергия, 1982.

7. Примеры гидравлических расчетов. / Под ред. Ю.М. Константинова. Изд. 3-е. - М.: Транспорт, 1987.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Гидравлика. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование. / Составитель Д.В. Казаков. – Невинномысск: Изд-во НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 49 с.

2. Гидравлика. Методические указания к практическим занятиям для студентов направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование. / Составитель Д.В. Казаков. – Невинномысск: Изд-во НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 46 с.

3. Свидченко, А.И. Гидравлика. Методические указания к выполнению контрольной работы для студентов направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование. / Д.В. Казаков. – Невинномысск: Изд-во НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 14 с.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2022. – 45 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

2. <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО.

3. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронная библиотечная система

4. <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.

5. <http://openedu.ru/> – Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование».

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю),

включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://www.newchemistry.ru – Аналитический портал химической промышленности «Новые химические технологии»
2	http://www.consultant.ru/ - справочная правовая система
3	http://www.webofscience.com/ -база данных Web of Science
4	http://elibrary.ru/ - база данных Научной библиотеки ELIBRARY.RU

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная
2	Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013
3	MathWorks Matlab
4	PTC Mathcad Prime
5	Microsoft Visio

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Аудитория № 418 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., ученический стол-парта – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук, учебно-наглядные пособия: стенд «Резьбовые соединения», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Валы и оси», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Болты и винты. Гайки и шайбы»
Практические занятия	Аудитория № 401А «Лаборатория гидравлики и метрологии»	Доска меловая – 1 шт., ученический стол-парта – 1 шт., Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя - 1шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 9 шт., демонстрационное оборудование: ноутбук, лабораторное оборудование: комплект учебно-лабораторного оборудования «Метрология Технические измерения линейных величин», гладкий микрометр МК 25, гладкий микрометр МК 50, штангенциркуль со встроенным глубиномером ШЦ-1-250, штангенциркуль с цифровым индикатором ШЦЦ-1-150, комплект учебно-лабораторного оборудования «Основы гидравлики и гидропривода», комплект учебно-лабораторного оборудования «Гидроприводы и гидромашин», комплект учебно-лабораторного оборудования "Измерение давлений, расходов и

		температур в системах водо- и газоснабжения", меры твердости Роквелла МТР-МЕТ, установка смешивания жидких и твердых компонентов Solid/LiquidMixingUnit.
Самостоятельная работа	Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает

занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.