

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)

наименование кафедры

В.В. Бухтояров

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦГЛАВЫ МЕХАНИКИ
ЖИДКОСТИ И ГАЗА**

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Спецглавы механики жидкости и газа

Направление подготовки / специальность 15.04.02 Технологические машины и
оборудование программа подготовки
15 04 02 02 Надежность технологических

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.04.02 Технологические машины и оборудование
программа подготовки 15.04.02.02 Надежность технологических машин
и оборудования нефтегазового комплекса

Программу к.т.н., доцент, В.В. Бухтояров
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление с основными законами механики жидкостей (капельных и газообразных), которые необходимы для решения технических задач в области проектирования машин и оборудования нефтегазового комплекса.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и понятия гидродинамики и гидростатики;
- фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов;
- различные модели реальных потоков жидкостей и газов;
- уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений;
- основные физические свойства жидкостей и газов;

уметь:

- выбирать модель реального потока жидкости и газа;
- составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения;
- пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения;
- решать отдельные гидравлические задачи применительно к различным элементам технологических машин и оборудования;
- владеть практическими навыками:
 - выполнения гидравлических расчетов с применением справочной литературы;
 - расчетов течений жидкостей и газов в элементах гидравлических и пневматических систем и агрегатов;
 - использования методов моделирования реальных процессов в натурных объектах;
 - экспериментальных исследований характеристик течений;
 - обработки и анализа экспериментальных данных.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОК-1: способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень

Уровень 1	основные физические свойства жидкостей и газов
Уровень 1	пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения
Уровень 1	навыками использования методов моделирования реальных процессов в натуральных объектах
ПК-1: способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	
Уровень 1	фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов
Уровень 1	выбирать модель реального потока жидкости и газа
Уровень 1	навыками расчетов течений жидкостей и газов в элементах гидравлических и пневматических систем и агрегатов
ПК-8: способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	
Уровень 1	различные модели реальных потоков жидкостей и газов
Уровень 1	решать отдельные гидравлические задачи применительно к различным элементам технологических машин и оборудования
Уровень 1	навыками выполнения гидравлических расчетов с применением справочной литературы
ПК-10: способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, оценивать инновационные и технологические риски при внедрении новых технологий, организовывать повышение квалификации и тренинг сотрудников подразделений в области инновационной деятельности и координировать работу персонала при комплексном решении инновационных проблем ;	
Уровень 1	сущность и влияние особенностей процессов в гидро- и пневмоэлементах на технологические риски при эксплуатации оборудования
Уровень 1	выбирать способы и планировать мероприятия для защиты элементов технологического оборудования с учетом особенностей реализации гидро- и пневмоэлементов
Уровень 1	выбора способов и планирования мероприятий для защиты элементов технологического оборудования с учетом особенностей реализации гидро- и пневмоэлементов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как последующее:

Дисциплины учебного плана подготовки бакалавров и специалистов - физика, математика, математический анализ.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной

дисциплины необходимо как предшествующее:

Физико - химические основы отказов механических систем

Методы подобия и размерности в механике

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)

Прикладные компьютерные программы в конструкторской и научной деятельности

Теоретические основы надежности технологических машин и оборудования НГК

Управление техническими системами

Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования

Испытания технологических машин на надежность

Надежность автоматизированных систем управления

Основы проведения монтажных работ технологического оборудования нефтегазовых производств

Технология газонефтяного машиностроения

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=11716>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,72 (26)	0,72 (26)
занятия лекционного типа	0,22 (8)	0,22 (8)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,28 (46)	1,28 (46)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет и методы механики сплошной среды. Основные предельные аксиомы. Ч.1.	1	0	2	6	ОК-1 ПК-1 ПК-10 ПК-8
2	Предмет и методы механики сплошной среды. Основные предельные аксиомы. Ч.1.	1	0	2	7	ОК-1 ПК-1 ПК-10 ПК-8
3	Уравнения сильного разрыва	1	0	3	7	ОК-1 ПК-1 ПК-10 ПК-8
4	Элементы термодинамики	1	0	2	7	ОК-1 ПК-1 ПК-10 ПК-8
5	Несжимаемая жидкость	1	0	2	7	ОК-1 ПК-1 ПК-10 ПК-8
6	Пограничный слой. Силы воздействия потока вязкой жидкости на обтекаемое тело	3	0	7	12	ОК-1 ПК-1 ПК-10 ПК-8
Всего		8	0	18	46	

3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Предмет и методы механики сплошной среды. Основные предельные и аксиомы. Ч.1.	1	0	1
2	2	Предмет и методы механики сплошной среды. Основные предельные и аксиомы. Ч.1.	1	0	1
3	3	Уравнения сильного разрыва	1	0	0
4	4	Элементы термодинамики	1	0	0
5	5	Несжимаемая жидкость	1	0	0
6	6	Траектория. Линия тока	1	0	0
7	6	Математическая модель течения вязкой несжимаемой жидкости. Уравнения Навье-Стокса	1	0	0
8	6	Движение идеальной жидкости. Интеграл Бернулли	1	0	0
Всего			8	0	2

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение вязкости минеральных масел	2	0	2

2	2	Тарировка расходомера турбинного типа	2	0	0
3	3	Построение напорной и пьезометрической линий	3	0	0
4	4	Экспериментальное определение коэффициента сопротивления трения	2	0	0
5	5	Определение коэффициентов местных сопротивлений	2	0	0
6	6	Приближенные методы решения уравнений гидродинамической теории смазки	2	0	0
7	6	Истечение жидкости через внешнюю цилиндрическую насадку	3	0	0
8	6	Изучение гидравлического удара в трубах	2	0	0
Итого			18	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Белолипецкий В. М., Андреев В. К., Бекежанова В. Б., Гавриленко Т. В.	Механика жидкости и газа: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Веренич И. А.	Механика жидкости и газа (гидродинамика): учеб.-метод. пособие к практ. занятиям	Минск: БНТУ, 2010

Л1.2	Гиргидов А. Д.	Механика жидкости и газа (гидравлика): учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки (бакалавриат и магистратура) и программам подготовки дипломированных технических специалистов	Москва: ИНФРА-М, 2014
Л1.3	Андрижиевский А. А.	Механика жидкости и газа	Минск: Вышэйшая школа, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лойцянский Л. Г.	Механика жидкости и газа: учебник для студентов вузов по специальности "механика"	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1978
Л2.2	Лойцянский Л. Г.	Механика жидкости и газа: учебник для студентов вузов по специальности "механика"	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1973
Л2.3	Белолипецкий В. М.	Механика жидкости и газа: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2006
Л2.4	Лойцянский Л. Г.	Механика жидкости и газа: учебник для вузов	Москва: Дрофа, 2003
Л2.5	Турутин Б.Ф., Нешатаева А.В.	Механика жидкости и газа: Сборник заданий для студентов спец. 290300, 290800, 291000	Красноярск: КрасГАСА, 1998
Л2.6	Гавриш Ю.Е.	Механика жидкости и газа: Конспект лекций	Красноярск: КрасГАСА, 1998
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Белолипецкий В. М., Андреев В. К., Бекежанова В. Б., Гавриленко Т. В.	Механика жидкости и газа: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: ИПК СФУ, 2007

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного

мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочесть записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочесть материал по литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к лабораторным занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

Методические указания по выполнению лабораторных работ приводятся в соответствующих элементах учебно-методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья

и восприятия информации в зависимости от нозологии.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	- Microsoft Windows Professional 7
9.1.2	- Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	- ESET NOD32 Antivirus Business Edition
9.1.4	- Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
9.1.5	- MATLAB
9.1.6	- PTC MathCAD

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
9.2.7	7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
9.2.8	8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.