

Составитель / составители: Назмутдинов Ф.Ф.

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от «22» января 2021 г. № 6

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ /Ковалева ЛА./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ковалева ЛА./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании _____ кафедры

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ковалева ЛА./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании _____ кафедры

_____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ковалева ЛА./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<i>Системное и критическое мышление</i>	<i>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.1. Знать специфику современных проблем гидрогазодинамики процессов, основы системного подхода, методы поиска, анализа и синтеза информации, основные виды источников информации в данной области.</i>	<i>Знать основные понятия и уравнения теории гидрогазодинамики</i>
		<i>УК-1.2. Уметь находить, анализировать, синтезировать информацию, применять системный подход в соответствии с поставленными задачами в данной предметной области.</i>	<i>Уметь использовать знания, полученные при изучении данного курса, в процессе последующего изучения других курсов, выполнение НИР</i>
		<i>УК-1.3. Владеть навыками критического мышления, работы с информацией, практического решения поставленных задач с применением знания задач гидрогазодинамики.</i>	<i>Владеть аппаратом теории фильтрации для решения задач в избранной области профессиональной деятельности. Владеть приближенными способами решения задач фильтрации газов</i>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидрогазодинамика» относится к обязательной части представляет собой одну из основных дисциплин в профессиональной подготовке, бакалавров по профилю «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»..

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Цели изучения дисциплины: «Гидрогазодинамика»: изучение и освоение студентами основных закономерностей движения и равновесия несжимаемой и сжимаемой жидкостей, методик гидравлических и аэродинамических расчетов. Эти знания и навыки необходимы

студентам, как для успешного изучения последующих курсов, так и будущему специалисту в его практической деятельности.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции_УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>Знать основные понятия и уравнения теории гидрогазодинамики</i>	<i>Отрывочные знания основных математических методов, используемых при решении задач гидрогазодинамики</i>	<i>Неполные представления о математических методах, используемых при решении задач гидрогазодинамики</i>	<i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о математических методах, используемых при решении задач гидрогазодинамики</i>	<i>Сформированные, систематизированные знания о математических методах, используемых при решении задач гидрогазодинамики</i>
	<i>Уметь использовать знания, полученные при изучении данного курса, в процессе последующего изучения других курсов, выполнение НИР</i>	<i>Уметь решать основные задачи гидрогазодинамики</i>	<i>Фрагментарные умения по использованию методов гидрогазодинамики для решения профессиональных задач</i>	<i>Неполные умения по использованию методов гидрогазодинамики для решения профессиональных задач</i>	<i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, по использованию методов гидрогазодинамики для решения профессиональных задач</i>

	<i>Владеть аппаратом теории фильтрации для решения задач в избранной области профессиональной деятельности и. Владеть приближенными способами решения задач фильтрации газов</i>	<i>Владеть навыками использования знаний в области гидрогазодинамики для решения профессиональных задач</i>	<i>Фрагментарное владение аппаратом гидрогазодинамики для решения задач в избранной области профессиональной деятельности</i>	<i>Неполное владение аппаратом гидрогазодинамики для решения задач в избранной области профессиональной деятельности</i>	<i>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы владения для решения гидрогазодинамик</i>
--	--	---	---	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<i>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>Знать специфику современных проблем гидрогазодинамики процессов, основы системного подхода, методы поиска, анализа и синтеза информации, основные виды источников информации в данной области.</i>	Проверка конспектов
	<i>Уметь находить, анализировать, синтезировать информацию, применять системный подход в соответствии с поставленными задачами в данной предметной области.</i>	Проверка конспектов, Контрольная работа
	<i>Владеть навыками критического мышления, работы с информацией, практического решения поставленных задач с применением знания задач гидрогазодинамики.</i>	Контрольная работа

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов,*

поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг – план дисциплины (при необходимости)

Гидрогазодинамика

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление/специальность 20.03.01 «Техносферная безопасность»

курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Лаб.раб.1	10	1	2	10
2. Тестовый контроль	10	2	0	20
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	10	1	0	10
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Лаб.раб 2	10	1	2	10
2. Тестовый контроль	10	1	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	10	1	0	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	10		0	20
2. Публикация статей	10		0	20
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	5		0	5
4 ...				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				
2. Экзамен	30		0	30

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

2 вопроса

Перечень вопросов для экзамена:

Предмет и методы гидрогазодинамики.

Основные свойства жидкостей и газов.

Два способа описания движения сплошных сред

Уравнение неразрывности

Уравнение Эйлера.

Основы гидростатики. Закон Паскаля

Барометрическая формула.

Закон Архимеда

Условия плавания тела.

Уравнение Бернулли

Приложения уравнения Бернулли

Гидравлический удар.

Основное уравнение динамики сплошной среды

Динамика вязкой несжимаемой жидкости

Движение тела в вязкой жидкости. Формула Стокса. 16.Подъемная сила.

Задача Пуазейля

Ламинарные и турбулентные течения. Число Рейнольдса.

Звуковые волны. 20.Ударные волны

Образец экзаменационного билета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине Гидрогазодинамика
Направление 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

1. Предмет и методы гидрогазодинамики

2. Основное уравнение динамики сплошной среды

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № ____
(дата)
Заведующий кафедрой _____ Ковалева Л А
(подпись) (Ф.И.О.)

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-10 баллов** выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для семинаров

Занятие № 1.....

1 Найти время движения выделенной частицы жидкости от контура с $r_k = 100$ м до $r_c = 0,1$ м, дебит жидкости $Q = 50$ м³/сут, пористость $m = 0,2$, мощность пласта 5

2 .Определить дебит галереи, расположенной в полосообразной пласте шириной $b = 300$ м, $h = 15$ м, $k = 0,2$ Дчерез $t = 2$ сутки после начала эксплуатации с $P_r = 2,8$ МПа, $P_k = 12,74$ МПа, $m = 0,2$, $\mu = 1,5$ мПа·с, $\beta_c = 0,61 \cdot 10^{-10}$ м²/Н. В пласте имеет место неустановившаяся фильтрация упругой жидкости.

Занятие №__

1

2

п

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов *1 балл*

Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько недостатков *0,5 баллов*

Нет правильного ответа *0 баллов*

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Решение задач

Пример варианта контрольной работы:

1) Определить коэффициент упругоёмкости, если коэффициент объемной упругости $2 \cdot 10^{-10}$ 1/Па, $\beta_{ж} = 5 \cdot 10^{-9}$ 1/Па и пористость $m_0 = 0,2$

2) Найти объем жидкости выделяемый из пласта, характеризуемый параметрами зад. 1 при снижении давления на 50 атм, размеры пласта: толщина 10 м, ширина 500 м, длина 1000 м.

3) Оценить время выхода давления на стационарный режим в пласте длиной 100 м, коэффициент пьезопроводности пласта 1 м²/с.

4) В пласт толщиной $h = 10$ м, пористостью $m = 0,2$, через скважину закачивается жидкость с дебитом $Q = 100$ м³/сут. Найти радиус фронта нагнетаемой жидкости через 10 суток, если $r_c = 0,1$ м

5) Найти время движения выделенной частицы жидкости от контура с $r_k = 100$ м до $r_c = 0,1$ м, дебит жидкости $Q = 50$ м³/сут, пористость $m = 0,2$, мощность пласта 5 м.

6) Найти время вытеснения нефти водой в пласте, если расстояние между линиями нагнетания воды и отбора нефти $h = 100$ м, $m = 0,2$, $P_r - P_k = 20$ атм, $\mu_1 = 1$ мПа·с, $\mu_2 = 10$ мПа·с, $k = 0,1$ Д

7) Определить упругий запас нефти в замкнутой области нефтеёмкостью $S = 4500$ га, $h = 15$ м, если среднее давление в пласте изменилось на 50 атм. Коэффициенты сжимаемости $\beta_H = 2,4 \cdot 10^{-9}$ м²/Н,

$\beta_b = 4,6 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2/\text{Н}$, $\beta_c = 1,2 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2/\text{Н}$. Насыщенность пласта связанная с водой 20%, пористость 18%.

8) Определить дебит галереи, расположенной в полосообразной пласте шириной $b = 300\text{м}$, $h = 15\text{м}$, $k = 0,2$ через $t = 2$ сутки после начала эксплуатации с $P_r = 2,8 \text{ МПа}$, $P_k = 12,74 \text{ МПа}$, $m = 0,2$, $\mu = 1,5 \text{ МПа} \cdot \text{с}$, $\beta_c = 0,61 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2/\text{Н}$. В пласте имеет место неустановившаяся фильтрация упругой жидкости.

9) Оценить экспоненциальное слагаемое в выражении для скорости при плоскорадиальной фильтрации в двух точках пласта: $r_1 = 1 \text{ м}$ от скважины, $r_2 = 100 \text{ м}$ для двух моментов времени $t_1 = 60 \text{ с}$ и $t_2 = 10 \text{ с}$

Описание методики оценивания:

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов	1 балл
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько недостатков	0,5 баллов
Нет правильного ответа	0 баллов

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

Творческий подход к отбору и структурированию материала	-	1 балл
Новизна и самостоятельность при постановке проблемы	-	1 балл
Выступление не является простым чтением с экрана	-	1 балл
В выступлении дополняются и раскрываются ключевые моменты, представленные на слайдах	-	1 балл
Во время выступления поддерживается зрительный контакт с аудиторией, речь отличается богатством интонаций	-	1 балл

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. И.В.Савельев. «Курс общей физики», Лань, т.1., 517,
2. Л.Д.Ландау, У.М.Лифшиц. Гидродинамика. т VI, 736 с. 2001
- ...

Дополнительная литература:

3. Л.Г.Лойцянский. Механика жидкости и газа. Дрофа, 840 с, 1987
4. Л.И.Седов. Механика сплошной среды. В 2 т. Лань, 528 с, 1991

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=704)
2. (http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2232)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 02	Лекции	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия 1. Интерактивная напольная кафедра докладчика с закрывающим на ключ отсеком. Инв. №41013400001647 2. Ноутбук оператора Asusk56cb-хо198Н. Инв №41013400001634 3. Коммутатор HP1410-16Gb. Инв. №410134000001646 4. Петличный радиомикрофон Инв. №41013400001644 5. Вокальный радиомикрофон АКГ 40. Инв. №41013400001645 6. Матричный коммутатор интерфейса HDM И Inv. №41013400001637 7. Терминал видео-конференц. связи Инв. №41013400001627 8. Интерактивная система со встроенным со встроенным короткофокусным проектором Инв. №41013400001636 9. Настольный интерактивный дисплей Инв. №41013400001631 10. Профессиональный LCD дисплей 55 Инв. №41013400001631 11. Портативный визуализатор Инв. №41013400001635 12. Микшерный пульт Инв. №41013400001643 13. Компьютер, встраиваемый в кафедру AsRockM8D45 Инв. №41013400001633
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 301	Практические занятия	Доска аудиторная Парты ученические, 3- местные 30 шт. Кафедра докладчика
Лаборатория 205	Лабораторные работы	Прибор для измерения вязкости, Прибор для определения постоянной пуассона
Читальный зал №2	Самостоятельная работа	

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА
НАИМЕНОВАНИЕ ФАКУЛЬТЕТА (ИНСТИТУТА)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Гидрогазодинамика на 5 семестр
(наименование дисциплины)

ДО

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55,2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	25,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма(ы) контроля:

экзамен 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	Предмет и методы гидрогазодинамики. Основные свойства жидкостей и газов.	2		12	4	1, п 2-4	Сдача лабораторной работы
2.	Основные гипотезы гидрогазодинамики. Два способа описания движения сплошных сред	2			2	1, п 7-8 2 п 4	Проверка конспекта
3.	Уравнение неразрывности	3	2		2	1, п 9 2 п 4-5	
4.	Уравнение Эйлера	2	2		2	1, п 10	
5	Основы гидростатики. Закон Паскаля. Барометрическая формула. Закон Архимеда	2	4	4	4	1, п 5 2, п 8 4 п 16	Сдача лабораторной работы
6	Уравнение Бернулли и его приложения	2	4		2	1 п 13	Контр. раб.

7	Основное уравнение динамики сплошной среды	2	2		2	1, п 15 2 п 4	
8	Динамика вязкой несжимаемой жидкости	2	2		2	1, п 7-8 2 п 4	Проверка конспекта
9	Задача Пуазейля	2	2	4	2	1, п17-182 п 24	Контр. раб.
10	Звуковые волны. Ударные волны	4	8	6	3,8	1, п 22 4 п 13-15	Сдача лабораторной работы
	Всего часов:	18	18	18	25,8		