

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ


Утверждено:  
на заседании кафедры ИФиФМ  
протокол от «21» июня 2018 г. №12

Зав.кафедрой



/ У.Ш.Шаяхметов

Согласовано:  
Председатель УМК факультета

 / Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина «Основы гидродинамики»


Дисциплина по выбору

**программа академический бакалавриат**

Направление подготовки (специальность)  
22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов"

Направленность (профиль) подготовки  
"Конструирование и производство изделий из композиционных материалов"

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель)  <u>Доцент, к.ф.-м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Доценко И.Н.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составитель / составители: доц., к.ф.-м.н. Доценко И.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «21» июня 2018 г. № 12.



Заведующий кафедрой

/ У.Ш.Шаяхметов. /

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

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

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
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
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (указание кода)	Примечание
Знания	1. Знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики	ПК-9 готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	
	2. Знать новейшие информационно-коммуникационные технологии в области гидродинамики, практические направления применения результатов своей научной деятельности	ПК-15 способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	
Умения	1. Уметь пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики	ПК-9 готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий	

		из них, систем управления технологическими процессами	
	2. Уметь пользоваться новейшими информационно коммуникационными технологиями в области гидродинамики обобщать и использовать результаты исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области своей научной специальности	ПК-15 способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики	ПК-9 готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	
	2. Владеть навыками использования полученных знаний и умений для интерпретации структуры и прогноза свойств материалов	ПК-15 способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации	

	труда	
--	-------	--

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.1.ДВ.02.02 «Основы гидродинамики» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Неорганическая и органическая химия», «Теплофизика материалов».

Основные положения дисциплины «Основы гидродинамики» используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Физико-химия материалов», «Термодинамика материалов», «Теория тепло- и массопереноса», «Теория фазовых и структурных превращений».

Целями освоения дисциплины «Основы гидродинамики» являются:

- систематизация имеющихся сведений в области таких разделов физики, как термодинамика и механика сплошной среды и получение представления о практическом использовании соответствующих принципов и законов;
- изучение логических связей данной дисциплины с другими разделами физики и техническими науками;
- стимулирование самостоятельного мышления студентов в процессе поиска в ходе научного познания;
- овладение навыками теплотехнических и аэрогидродинамических расчетов, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для использования на ЭВМ.

Задачей дисциплины является формирование умений и навыков по следующим направлениям: эффективного поиска, сбора, систематизации и использования научной информации по гидродинамике; грамотного составления различного рода отчётов и обзоров научно-технической литературы по тематике конкретных областей своей профессиональной деятельности; грамотного и эффективного патентного поиска; выявления и использования вторичных энергоресурсов на предприятии для повышения рентабельности и экологической безопасности как данного предприятия так и отрасли в целом.

## 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ПК-9 готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 ("Не удовлетворительно")	3 ("Удовлетворительно")	4 ("Хорошо")	5 ("Отлично")
Первый этап (уровень)	Знать:	Не знает методологии теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики	Имеет фрагментарные знания методологии теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики	В целом знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики	В совершенстве знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики
Второй этап (уровень)	Уметь:	Не умеет пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований	Умеет ограниченно пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований	В целом умеет пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований	В совершенстве умеет пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований
Третий этап (уровень)	Владеть:	Не владеет современными методами теоретических и экспериментальных	Ограниченно владеет современными методами теоретических и	В целом владеет современными методами теоретических и экспериментальных	Не владеет современными методами теоретических и

		исследований в области гидродинамики	экспериментальных исследований в области гидродинамики	тальных исследований в области гидродинамики	экспериментальных исследований в области аэрогидродинамики
--	--	--------------------------------------	--	--	--

Код и формулировка компетенции: ПК-15 способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 ("Не удовлетворительно")	3 ("Удовлетворительно")	4 ("Хорошо")	5 ("Отлично")
Первый этап (уровень)	Знать:	Не знает о новейших информационно-коммуникационных технологиях в области гидродинамики и применения результатов научной деятельности на практике	Имеет фрагментарные знания о новейших информационно-коммуникационных технологиях в области гидродинамики и применения результатов научной деятельности на практике	В целом знает о новейших информационно-коммуникационных технологиях в области гидродинамики и применении результатов научной деятельности на практике	В совершенстве знает о новейших информационно-коммуникационных технологиях в области гидродинамики и применении результатов научной деятельности на практике
Второй этап (уровень)	Уметь:	Не умеет пользоваться новейшими информационно-коммуникационными технологиями в области	Умеет ограниченно пользоваться новейшими информационно-коммуникационными	В целом умеет пользоваться новейшими информационно-коммуникационными технологиями	В совершенстве умеет пользоваться новейшими информационно-коммуникационными



		гидро-динамики, обобщать и использовать результатов исследований на практике	технологиями в области гидро-динамики, обобщать и использовать результаты исследований на практике	ми в области гидро-динамики, обобщать и использовать результаты исследований на практике	технологиями в области гидро-динамики, обобщать и использовать результаты исследований на практике
Третий этап (уровень)	Владеть:	Не владеет навыками использования полученных знаний и умений для выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	Ограниченно владеет навыками использования полученных знаний и умений для выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	В целом владеет навыками использования полученных знаний и умений для выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	В совершенстве владеет навыками использования полученных знаний и умений для выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда

Критериями оценивания 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:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования**

**компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап  Знания	Знает методологию теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики	ПК-9 готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Письменные ответы на вопросы, контрольные работы, тестирование.
	Знает новейшие информационно-коммуникационных технологии в области гидродинамики и практические направления применения результатов своей научной деятельности.	ПК-15 способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	Письменные ответы на вопросы, контрольные работы, тестирование.
2-й этап  Умения	Умеет пользоваться результатами современных теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики	ПК-9 готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Письменные ответы на вопросы, контрольные работы, тестирование.
	Умеет пользоваться новейшими информационно	ПК-15 способность обеспечивать эффективное,	Письменные ответы на вопросы, контрольные

	коммуникационными технологиями в области гидродинамики, обобщать и использовать результаты исследований для выявления новых умений для выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	работы, тестирование.
3-й этап Владеть навыками	Владеет современными методами теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики	ПК-9 готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами	Письменные ответы на вопросы, контрольные работы, тестирование.
	Владеть навыками использования полученных знаний и умений для выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов приёмов организации труда	ПК-15 способность обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приёмов организации труда	Письменные ответы на вопросы, контрольные работы, тестирование.

#### **4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

## Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Образец экзаменационного билета:

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования "Башкирский государственный университет"  
Инженерный факультет  
Кафедра "Инженерная физика и физика материалов"

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По учебной дисциплине "Основы гидродинамики"

Направление: 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль: Конструирование и производство изделий из композиционных материалов

1. Основные понятия гидродинамики. Основные виды жидкости. Механические свойства жидкостей и их отличия от свойств газов и твёрдых тел.
2. Конвективный теплообмен и его виды. Значение пограничного слоя в конвективном теплообмене. Закон Ньютона - Рихмана.
3. Задача № 1.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (Ф.И.О.)

### Примеры задач для контроля усвоения материала

#### Задача №1

Тело массой  $120 \text{ г}$  скользит по горизонтальной поверхности под действием постоянной, горизонтально направленной силы  $120 \text{ Н}$ . Между телом и поверхностью находится слой смазки толщиной  $0,20 \text{ мм}$ , в качестве которой используется касторовое масло, плотность которого составляет  $0,960 \text{ г/см}^3$ , а кинематическая вязкость -  $3,5 \text{ Ст}$ . Определить установившуюся скорость скольжения тела, если площадь скольжения составляет  $2,2 \text{ см}^2$ .

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

### Пример тестовых вопросов

1. Какой из видов давления указан неверно?
  - а) абсолютное давление;
  - б) вакуум;
  - в) манометрическое давление;

г) удельное давление.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Критерии и шкала оценивания компетенций при выполнении теста или других видов опроса**

За период обучения предусмотрено выполнение 2 тестирований, 2 опросов на знание экзаменационных вопросов и 8 проверок умения решения задач. Результаты тестирования оцениваются в 10 баллов, ответа на экзаменационный вопрос - 10 баллов, решения задачи 5-10 баллов, в зависимости от её трудности.

Тестовые задания и задачи разрабатываются на основе программы дисциплины, вопросов к экзамену и формируемым компетенциям.

Полнота и правильность ответов оценивается с точки зрения применения полученных знаний, на основе знаний, умений и навыков, полученных на лекционных, практических занятиях и при выполнении самостоятельной работы.

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
17-20 баллов	Даны полные и правильные ответы на 85-100% вопросов тестирования.
14-16 баллов	Даны правильные решения на 70-84% вопросов тестирования
10-13 баллов	Даны правильные решения на 50-69% задач вопросов тестирования
6-9 баллов	Правильно выполнены только 30-49% вопросов тестирования. Обучающийся допускает грубые, существенные ошибки в ответах.
0-5 баллов	Правильно даны ответы менее чем на 30% вопросов. Либо обучающийся присутствовал на тестировании, но не сдал тест преподавателю.

\*Всего 2 тестирование

**5. Рекомендуемая литература.**

Основная

1. Механика сплошных сред: учебное пособие. Ч.1. Гидродинамика.- Кемерово: КемГУ, 2018.- 123 с.- ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495208&sr=1>
2. Петров А.Г. Аналитическая гидродинамика: учебное пособие. - М.: Физматлит, 2010.- 520 с.- ЭВК, ЭБС УБО [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=75706&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=75706&sr=1)

Дополнительная

1. Замалеев З.Х., Посохин В.Н., Чефанов В.М. Основы гидравлики и теплотехники: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2014.- 352 с.- ЭВК, ЭБС "Лань"- [https://e.lanbook.com/book/39146#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/39146#book_name)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 310 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100),</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 310 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 403 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 403 (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул.Мингажева, д. 100).</p>	<p align="center"><b>Аудитория 310</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия,экраннастенныйLumien</p> <p align="center"><b>Аудитория № 403</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, персональные компьютеры – 24 шт.</p> <p align="center"><b>Читальный зал</b>(Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p align="center"><b>Библиотека</b>(Главный корпус, ул.Заки Валиди, д. 32)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p align="center"><b>Библиотека</b>(Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNUGeneralPublicLicense</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерный факультет

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины "Основы гидродинамики" на 5 семестр  
(наименование дисциплины)  
дневное обучение  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	144
Лекций	24
практических/ семинарских	32
Лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	41,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	45

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)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	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	7	8	9
1.	<b>Тема 1. Введение в гидродинамику</b> Основные понятия и положения гидродинамики. Структура гидродинамики как науки.	1				[1,2]		
2.	<b>Тема 2. Основы гидростатики</b> Основные понятия и положения гидростатики. Законы гидростатики.	4	6		8	[1,2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий, [1,2]	Контрольная работа, тестирование
3.	<b>Тема 3. Основы кинематики жидкости</b> Основные понятия, законы и методы кинематики жидкости. Основные теоремы и уравнения движения жидкости.	4	6		8	[1,2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий, [3]	Контрольная работа, тестирование
4.	<b>Тема 4. Общие теоремы</b>	4	6		8	[1,2]	Выполнение	Контрольная



	динамики жидкости Формула постоянства расхода жидкости. Теоремы сохранения импульса и момента импульса, теорема сохранения энергии.						индивидуальных домашних заданий, [1-3]	работа, тестирование
5.	<b>Тема 5. Динамика движения идеальной жидкости</b> Уравнение Эйлера. Теорема Бернулли. Законы сохранения.	4	6		8	[1,2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий, [1,2]	Контрольная работа, тестирование
6.	<b>Тема 6. Безвихревое движение жидкости</b> Поле и потенциалы скоростей простейших потоков. Обтекание сферы жидкостью. Парадокс Даламбера. Движение тела в идеальной жидкости.	3	4		4	[1,2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий, [1,2]	Контрольная работа, тестирование
7.	<b>Тема 7. Основы теории подобия</b> Критерии гидродинамического подобия. Теоремы и основные уравнения подобия. Конвективный теплообмен в движущейся жидкости.	2	2		4	[1,2]	Выполнение индивидуальных домашних заданий, [1,2]	Контрольная работа, тестирование
8.	<b>Тема 8. Введение в</b>	2	2		1,8	[1,2]	Выполнение	Контрольная

	<b>теорию пограничного слоя</b> Процессы конвекции и диффузии в несжимаемой вязкой жидкости. Ламинарный пограничный слой. Явление отрыва.						индивидуальных домашних заданий, [1,2]	работа, тестирование
	<b>Всего часов:</b>	24	32		41,8			

## Содержание дисциплины

### Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Раздел дисциплины	Лекции	ПЗ
1	Общая гидродинамика	13	18
2	Гидродинамика идеальной жидкости. Основы теории подобия	11	14

### Содержание разделов дисциплины

## 1. ОБЩАЯ ГИДРОДИНАМИКА

1.1. Введение в гидродинамику. Основные понятия и положения гидродинамики. Структура гидродинамики как науки. Основные свойства жидкостей: сжимаемость, текучесть, вязкость. Ньютоновская (классическая) жидкость и её основные свойства. Неньтоновские жидкости и их разновидности. Аномальные жидкости и их свойства. Идеальная (по Эйлеру) жидкость и её основные свойства.

1.2. Основные понятия и законы гидростатики. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Относительный покой жидкости и формы её свободной поверхности при относительном покое.

1.3. Основные понятия и методы кинематики жидкости. Основные понятия кинематики: линия тока, трубка тока, расход. Основные теоремы и уравнения движения жидкости. Методы описания движения жидкости и газа: метод Лагранжа и метод Эйлера. Классификация видов движения жидкости. Вихревое и безвихревое, ламинарное и турбулентное движения жидкости.

1.4. Уравнение неразрывности струи (уравнение постоянства расхода) для установившегося движения жидкости и газа.

1.5. Уравнение Бернулли для установившегося течения идеальной (по Эйлеру) жидкости. Уравнение Бернулли для установившегося течения неидеальной жидкости. Уравнение Навье - Стокса. Уравнение пограничного слоя.

1.6. Общие теоремы динамики жидкости. Теоремы сохранения импульса, момента импульса, энергии (механической и общей термодинамической).

## 2. ГИДРОДИНАМИКА ИДЕАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПОДОБИЯ

2.1. Поле и потенциалы скоростей простейших потоков. Обтекание сферы идеальной жидкостью. Парадокс Даламбера. Движение тела в идеальной жидкости.

2.2 Основы теории аэрогидродинамического подобия. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобия. Основные числа аэрогидродинамического подобия: число Рейнольдса, число Фруда. Теоремы подобия и их значение в гидродинамике.

2.3. Конвективный теплообмен в движущейся жидкости. Процессы конвекции и диффузии в несжимаемой вязкой жидкости. Ламинарный пограничный слой. Явление отрыва.

## Приложение 1

**Рейтинг-план дисциплины**  
**«Основы гидродинамики»**

направление «Материаловедение и технология материалов»  
курс 3 , семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОГИДРОДИНАМИКИ</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	0-10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	0-10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	0-5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0-5	1	0	5
<b>Модуль 2. ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕПЛОТЕХНИКИ И АЭРОГИДРОДИНАМИКИ</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Письменный контроль за усвоением лекций	0-10	1	0	10
2. Тестовая проверка знаний	0-10	1	0	10
3. Самостоятельное решение задач	0-5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0-5	1	0	5
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30
2. Поощрительный рейтинг				10
3. Непосещение лекционных занятий				-6
4. Непосещение семинарских занятий				-10
<b>Итого</b>				<b>110</b>