

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.8.2 «Механика сплошных сред»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02  
Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Машины и аппараты пищевых производств**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	О.Н. Терехова
Согласовал	Зав. кафедрой «МАПП»	А.А. Глебов
	руководитель направленности (профиля) программы	О.Н. Терехова

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Основополагающие законы и уравнения газовых и жидких сред; особенности и закономерности течений. Основные характеристики параметры и и способы их определения	Проводить необходимые измерения основных параметров газовых и жидких сред. Осуществлять проектные работы технологических процессов с учетом основных закономерностей движения сплошных сред.	Навыками практического определения параметров газовых и жидких сред Выявления критических ситуаций и прогнозирования развития процессов.
ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	- основные понятия механики сплошных сред; - базовые математические модели и типы дифференциальных уравнений, описывающих поведение упругопластических сред; - гидродинамику идеальной и вязкой жидкости	- анализировать уравнения и замыкающие соотношения, связанные с качественным анализом гидродинамических и газодинамических структур; - понимать физические различия в постановке граничных условий на твердой стенке и на свободной поверхности для идеальной и вязкой жидкости	- владеть навыками решения задач теории упругости и пластичности, гидро- и газодинамики

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Материаловедение, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Прикладные пакеты инженерной графики и моделирования, Процессы и аппараты пищевых производств, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут	Проектирование линий и производств, Технологическое оборудование пищевых производств, Технология мясных и молочных продуктов, Технология хлеба, макаронных и

необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	кондитерских изделий, Фасовочно-упаковочная техника, Хранилища сырья и готовой продукции
--	--

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	34	17	17	112	81

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	17	0	38	40

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Основные понятия и определения {беседа} (2ч.)[6]** Структура механики сплошных сред как науки. Свойства материального мира. Модель сплошной среды. Объекты исследования. Основные гипотезы. Гипотеза сплошности. Гипотеза непрерывности метрического пространства. Гипотеза не-прерывности абсолютного времени.

**2. Уравнения гидростатики(3ч.)[6]** Силы в механике сплошной среды. Давление в жидкости. Уравнение равновесия. Градиент давлений. Градиент скалярного поля. Однородная среда. Стационарное и нестационарное поле. Поверхности равного уровня Свойства градиента. Скалярное поле давлений. Поверхности равных давлений.

**3. Некоторые задачи гидростатики(4ч.)[4]** Жидкость в поле силы тяжести.

Закон сообщающихся сосудов. Жидкость в не-инерциальных системах отсчета. Ускоренное поступательное движение. Вращение цилиндрического сосуда. Равновесие сжимаемой жидкости. Барометрическая формула. Плавание тел в жидкости

**4. Уравнения гидродинамики {дискуссия} (4ч.)[4,6]** Два подхода к исследованию движения. Подход Лагранжа. Подход Эйлера. Сравнение методов. Уравнения движения жидкости. Уравнения гидродинамики в векторной и координатной форме. Тензор скоростей. Линии тока.

**5. Гидродинамика(4ч.)[4]** Динамика несжимаемой жидкости. Поток скоростей. Дивергенция скоростей. Уравнения неразрывности. Задачи гидродинамики. Внешние задачи. Внутренние задачи. Специфические задачи

#### Лабораторные работы (17ч.)

1. Определение основных параметров воздуха(4ч.)[2]
2. Измерение статического давления в жидкостях и газах(4ч.)[1]
3. Калибровка расходомера(4ч.)[1,2,6]
4. Изучение режимов течения жидкости(5ч.)[4]

#### Самостоятельная работа (38ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям {творческое задание} (34ч.)[3,6] работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками
3. Подготовка к зачету(4ч.)[3,4,6]

#### Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	0	17	74	41

#### Лекционные занятия (17ч.)

**1. Стационарные одномерные течения сплошной среды(3ч.)[3]** Прикладное использование течений. Водомеры Вентури. Инжекторы. Трубки Пито. Уравнение Бернулли. Постановка задачи. Решение уравнения. Частный случай. Истечение жидкости из резервуара. Практическое применение

**2. Динамика сжимаемой жидкости(4ч.)[6]** Сжимаемость сплошной среды. Уравнение неразрывности сжимаемой жидкости. Сводные уравнения гидродинамики. Некоторые задачи гидродинамики сжимаемой жидкости. Распространение возмущений давления и плотности. Истечение сжимаемой жидкости из резервуара.

**3. Гидродинамика неидеальной жидкости {дискуссия} (4ч.)[6]** Вязкое трение.

Закон Ньютона вязкой жидкости. Уравнение гидродинамики вязкой жидкости. Уравнение Навье-Стокса. Критерий отсутствия вязкости. Число Рейнольдса. Режимы течения жидкости. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля.

**4. Гидродинамика неидеальной жидкости(3ч.)[4]** Тело в потоке вязкой жидкости. Обтекание шара идеальной жидкостью. Парадокс Даламбера. Обтекание шара вязкой жидкостью. Сила лобового сопротивления. Ньютоновские (аномальные) жидкости.

**5. Задачи аэро- гидродинамики(3ч.)[5]** Теория расчета течения жидкости и газов по трубам и капиллярам. Гидравлические сопротивления

#### **Практические занятия (17ч.)**

**1. Решение задач течения сплошных сред с использованием уравнения Бернулли(2ч.)[5]**

**2. Решение задач на истечение жидкости из резервуаров(2ч.)[5]**

**3. Решение задач на уравнение неразрывности сплошной среды(2ч.)[4]**

**4. Критерий отсутствия вязкости. Число Рейнольдса. Режимы течения жидкости. Течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля.(2ч.)[4,5]** Определение режимов движения жидкости и газа, расчет критерия Рейнольдса

**5. Гидродинамика несжимаемой жидкости.(2ч.)[5]** Решение задач

**6. Гидродинамика неидеальной жидкости(2ч.)[5]** Решение задач

**7. Тело в потоке вязкой жидкости.(2ч.)[6]** Определение силы лобового сопротивления при обтекании шара идеальной жидкостью.

**8. Расчет гидравлического сопротивления при движении жидкости и газа по трубам и капиллярам(3ч.)[5]** Определение гидравлических потерь на трение и в местных сопротивлениях. Контрольная работа

#### **Самостоятельная работа (74ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям (Лекции, практические занятия)(34ч.)[3,4,7]** Работа с конспектами лекций, литературой

**2. Подготовка к экзамену(27ч.)[3,4,6,7]**

**3. Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины(13ч.)[1,3,5]** Гидродинамика идеальной жидкости

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Гаркуша Н.Н. Дерезков В.Ю. Обработка экспериментальных данных

основы теории ошибок Методические указания к лабораторной работе №2 по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов специальности 170600 «Машины и аппараты пищевых производств. Изд. АлтГТУ 2006 7 экз.

2. Гаркуша Н.Н. Измерения, средства измерений и их характеристики. Методические указания к лабораторной работе №1 по дисциплине «Основы научных исследований» для студентов специальности 170600 «Машины и аппараты пищевых производств». Изд.-АлтГТУ2006 7 экз.

3. Черняк В.Г., Суетин П.Е. Механика сплошных сред: Учебное пособие/ Физматлит 2006. 3 экз.

## **6. Перечень учебной литературы**

### 6.1. Основная литература

4. Кудинов В.А. Гидравлика: Учебное пособие/ В.А.Кудинов, Э.М.Карташов. – М.: Высш.шк., 2008. 199 с. - 50 экз.

5. Крестин Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов. Учебное пособие. Изд. Самарский государственный архитектурно-строительный университет. 2012 г. - Доступ из ЭБС «Университетская библиотека online » URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143486>

### 6.2. Дополнительная литература

6. Ханефт А.В. Основы механики сплошных сред. Уч. Пособие ч.1 гидродинамика 2010

Доступ из ЭБС «Университетская библиотека online » <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232317>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Информационная система Технорматив [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: / [technormativ.ru](http://technormativ.ru).

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».