

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Институт / факультет «Институт пищевой инженерии и биотехнологии»

Кафедра «Биомедицинская техника, процессы и аппараты пищевых производств»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
дисциплины «Гидравлика»

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Направленность программы: Природообустройство и водопользование

Форма обучения: очная

Присваиваемая квалификация (степень): бакалавр

Составитель:



Котова Татьяна Ивановна

Методические рекомендации по организации изучения дисциплины состоят из 2 частей:

- методические рекомендаций для преподавателя, включая рекомендации по использованию инновационных методов в преподавании дисциплины;
- методические указания для студентов.

## **1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

### ***1.1. Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам***

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов в данной области будущей профессиональной деятельности студентов.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- основные понятия и их определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики и параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной предметной области.

### ***1.2. Методические рекомендации по организации практических занятий***

Прикладная часть дисциплины реализуется на практические занятия, ведущей дидактической целью которых является формирование профессиональных умений – выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, решать задачи и др., позволяют привить практические навыки самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературы (в процессе подготовки к занятию), получить опыт публичных выступлений.

На занятиях студенты овладевают профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе выполнения курсовых работ, прохождения производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Для выполнения занятий имеются методические указания для студентов, оформленные отдельными брошюрами.

На первом практическом занятии преподаватель обязан предоставить студентам всю информацию по организации изучения дисциплины. Для оптимизации временных затрат по информированию студентов преподавателю рекомендуется разработать технологическую карту работы студента и преподавателя, включающую:

- Наименование раздела и темы лекционного курса с указанием формы контроля (тестирование), даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре.
- Наименование и количество практических занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов, как по разделам, так и в целом по блоку.
- Практические работы, проводимые в интерактивной форме с указанием формы контроля, дат проведения и присваиваемых баллов.
- Содержание СРС (перечень тем рефератов и докладов к семинарам) с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.

Рекомендуемая форма представлена в приложении к методическим рекомендациям.

Содержание и методика проведения работ, деятельность студентов в процессе выполнения заданий приведены в соответствующих методических указаниях.

Принципы интерактивного обучения, реализуемые при проведении занятий:

- групповой метод работы студентов с распределением ролей (студенты самостоятельно распределяют функции и ответственность за выполнение отдельных этапов работ, разрабатывают и согласовывают с преподавателем план);
- свобода выбора (тематики работы студентами определяются самостоятельно/выбирают из предложенного перечня);
- оценивание результатов работы на основе самооценки и внешней оценки (в листе оценки

предусмотрены позиции для самооценки и оценки рецензента);

- проблемно-деятельностный подход.

Деятельность групп по решению проблем охватывает следующие этапы:

- Выяснение содержания/значения понятий и терминов.
- Определение и анализ проблемы и ее последствий, т.е. разбиение ее на составные элементы или задачи.
- Ранжирование по важности выделенных задач/элементов и установление связи между ними.
- Поиск дополнительной информации.
- Формулирование задачи.
- Оформление отчета о проделанной работе, его рецензирование и самооценка.
- Демонстрация отчета перед группой с описанием выбранного метода решения и его обоснование (презентация).

Уровень освоения практической части оценивается в процессе защиты отчетов по выполненным работам в рамках раздела. Баллы присваиваются только при полной сдаче работ по разделу с учетом соблюдения студентами сроков и требований к содержанию в соответствии со шкалой скидки баллов.

### ***1.3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине включает:

- подготовка к лекционным занятиям (изучение отдельных вопросов по рекомендуемой литературе, конспектирование литературных источников, проработка материалов лекций);
- подготовка к практическим занятиям (выполнение домашних заданий, подготовка ответов на контрольные вопросы, оформление выполненных работ);
- подготовка индивидуального задания (разработка доклада, презентации и др.) по заданной теме (тематики приведены в приложении к рабочей программе).

Деятельность студента: подготовка контрольной работы (презентация с докладом) / опорного конспекта, самооценка; выступление с докладом, участие в обсуждении других докладов.

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защит в соответствии с больно-рейтинговой системой.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

### ***2.1. Методические указания по конспектированию и работе с литературными источниками***

Первый этап деятельности студента поиск соответствующих источников информации по изучаемой теме. Основные источники: книги, методические пособия и разработки, статьи в научных и научно-методических журналах, сборниках научных и научно-методических работ, материалы конференций, веб-страницы в Интернете, нормативные документы. Поиск книг по интересующей проблеме обычно начинают со справочно-библиографического отдела и систематического каталога библиотеки. Каждая библиотека имеет собственный справочно-библиографический аппарат. Ее каталоги и картотеки содержат оригинальную информацию. При сходных фондах отечественных изданий каталоги научных библиотек могут отличаться по структуре и содержанию. Поэтому поиск информации в различных библиотеках может дать разные результаты. Читать же, пользоваться фондами можно в той библиотеке, которая покажется более удобной для работы с книгой.

Для более широкого поиска информации о книгах по проблеме можно использовать книжную летопись, реферативные журналы, аналитические обзоры, бюллетени.

После того, как собрана информация об основных источниках по теме, можно переходить к их изучению. При первоначальном знакомстве с книгой полезно сначала внимательно изучить аннотацию, оглавление, введение, заключение, список литературы. Список литературы должен быть достаточно полным и характеризовать осведомленность студента в изучаемой проблеме. Количество используемых источников характеризует объем проделанной студентом работы, поэтому служит важным критерием для ее оценки.

Важнейшей задачей при работе с литературными источниками нужно обратить внимание на изучение основных понятий, научных и практических проблем изучаемой темы, разных точек зрения на нее, основных теоретических и эмпирических подходов к ее исследованию. Необходимо провести анализ, сравнение, группировку, систематизацию и обобщение собранных материалов, и не ограничиваться простой компиляцией традиционных учебных знаний или теоретических рассуждений из научных трудов. Работа не должна носить репродуктивный характер.

Прежде чем делать выписки или конспектировать источник, необходимо зафиксировать точное библиографическое его описание. Это потребует вас при оформлении списка литературы. Выписки и конспекты работ целесообразно делать на отдельных листах, так как это создаст определенные удобства в классификации материалов на завершающем этапе при написании текста работы, позволит быстрее классифицировать источники по содержанию информации.

### ***Конспектирование***

Конспектирование представляет собой систематизированную, логически связанную форму записи, включая выписки, тезисы, дополненные мыслями и комментариями обучающегося. В конспект могут войти также отдельные части текста, цитируемые дословно, факты, примеры, цифры, схемы. Конспект может быть текстуальным и свободным. В текстуальных конспектах доминируют цитаты автора, выписываются выводы, дающие яркую и меткую формулировку того или иного положения. Свободные же конспекты составляются в виде систематизированной записи положений изучаемой проблемы словами конспектирующего.

Конспект должен иметь следующую структуру:

- основные понятия и определения;
- особенности строения и функционирования объектов, их основные свойства, характеристики, параметры;
- задачи (проблемы) теоретического и/или практического изучения объектов, их создания и применения;
- методы, средства и способы их теоретического и /или практического изучения и совершенствования;
- методы, средства и способы качества объектов;
- современные тенденции и перспективы развития науки и практики в данной области.

### ***2.2. Методические указания по подготовке к аудиторному занятию***

При подготовке к аудиторному занятию необходимо придерживаться правил.

Перед тем, как идти на занятие:

- сделайте домашнее задание!
- читайте, анализируя материал, формируйте собственное мнение;
- прочитайте конспекты предыдущих тем и материал, заданный для самостоятельного изучения;
- если у вас возникли какие-либо проблемы, связанные с учебой, сразу же скажите об этом преподавателю;
- сконцентрируйте свое внимание на теме, которую вы проходите: используйте время перед началом занятий, чтобы собраться с мыслями и подготовиться к теме занятий;
- запишите план действий/занятий в начале своего конспекта:
  - \* подготовиться к предстоящему опросу;
  - \* понять определенную концепцию;
  - \* хорошо разобраться с определенной темой;
  - \* понять/повторить материал, заданный для самостоятельного чтения.

В аудитории:

- **всегда приходите на занятия вовремя**, во-первых, преподаватели обычно не очень хорошо относятся к опозданиям, а, во-вторых, опоздание может повлиять на конечный рейтинг по дисциплине;
- **найдите себе удобное место в аудитории**, чтобы сконцентрироваться на занятиях. Подыскивайте место, где удобнее всего слушать, задавать вопросы, смотреть на доску или экран

проектора, обсуждать/спорить – не только с преподавателем, но и с учащимися;

- **избегайте ситуаций, которые могут отвлекать ваше внимание** (мечтать в аудитории, разглядывать комнату, разговаривать с другом, передавать записки и т.д.);

- **слушая лекцию, оценивайте услышанную информацию**: определите, что важно, и что стоит законспектировать, слушайте достаточно долго, чтобы понять, о чем речь, перед тем как конспектировать; если что-то непонятно, задавайте вопросы, но не перебивайте преподавателя, дождитесь паузы;

- **напишите список-план** всего, что нужно сделать, включая домашнее задание, повторение сложного материала, работу с группой, встречу с соучениками. Зачастую помощью соученика, который хорошо усвоил материал, пренебрегают, хотя это достаточно эффективный способ усвоения материала.

### ***2.3. Методические указания по выполнению лабораторной работы***

В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение лабораторных работ. По каждому занятию студент выполняет следующие работы:

- самостоятельное выполнение индивидуальных заданий работы;
- подготовка к индивидуальному опросу по работе.

Для каждой работы предусмотрен крайний срок защиты, регламентированный графиком защиты работ.

Для успешной сдачи работы необходимо:

- получить у преподавателя на занятии задание;
- выполнить анализ постановки задания, в случае затруднений проконсультируйтесь с преподавателем;
- продемонстрировать преподавателю выполненное задание;
- в случае замечаний исправить недочеты выполнения заданий;
- ответить (правильно) на дополнительные вопросы преподавателя. При ответе нельзя пользоваться справочными материалами и консультациями.

### ***2.4. Методические рекомендации по написанию контрольной работы***

Контрольная работа — форма самостоятельной работы, направленной на детальное знакомство с какой-либо темой в рамках данной учебной дисциплины. Основная задача выполнения контрольной работы по предмету это углубленное изучение определенной проблемы курса, получение более полной информации по какому-либо его разделу. Если тема предполагает научно-исследовательский аспект, то в содержании контрольной работы должны быть представлены результаты исследования. Темы и варианты контрольных работ представлены в методических указаниях по выполнению контрольной работы по дисциплине для студентов заочной формы обучения и студентов, обучающихся по сокращенной программе.

При выполнении контрольной работы необходимо использование достаточного для раскрытия темы количества источников, непосредственно относящихся к изучаемой теме (книг и статей). Можно использовать литературу, рекомендуемую преподавателем, или самостоятельно подобранные источники, а также учебники, желательно использовать не менее четырех источников.

При выполнении контрольной работы студент должен усвоить следующие основные умения:

- ✓ самостоятельный поиск информации по заданной теме;
- ✓ отбор существенной информации, необходимой для полного освещения изучаемой проблемы, отделение этой информации от второстепенной (в рамках данной темы);
- ✓ анализ и синтез знаний и исследований по проблеме;
- ✓ обобщение и классификация информации по исследовательским проблемам;
- ✓ логичное и последовательное раскрытие темы;
- ✓ обобщение знаний по проблеме и формулирование выводов из литературного обзора материала;
- ✓ грамотное построение научного реферативного текста.

***Требования к оформлению контрольной работы:***

Основные структурные элементы контрольной работы:

1. Титульный лист.

2. Основное содержание.
3. Библиографический список

Объем всей контрольной работы (включая титульный лист, содержание, библиографический список) должен быть приблизительно равен 12 - 20 страницам, но не более 20 и не менее 6. Страницы работы нумеруются в *правом верхнем углу*, начиная с содержания (с цифры 2). Первоисточник приводимых в тексте цитат указывается в списке литературы с указанием автора, названия работы, издательства, года издания и номера страницы. В тексте помещают квадратные скобки с номером источника в списке литературы и страницы (например [4; 13-26]). Иллюстрации, таблицы, графики могут помещаться в текст работы или на отдельные страницы (листы), которые включаются в общую нумерацию.

#### **Методика выполнения работы:**

Основная часть контрольной работы состоит из 3 вопросов по темам разделов дисциплины.

Все виды самостоятельной работы оцениваются по следующим показателям:

- соответствие содержания выбранной теме исследования;
- новизна информации;
- аргументированность выводов и заключений автора.

#### **2.5. Методические рекомендации по написанию индивидуального задания (реферата)**

Реферат — форма самостоятельной работы, направленной на детальное знакомство с основными разделами данной учебной дисциплины. Основная задача выполнения реферата - это углубленное изучение определенной проблемы курса, получение более полной информации по какому-либо его разделу или всего курса в целом. Темы рефератов представлены в приложении рабочей программы.

При выполнении реферата необходимо использование достаточного для раскрытия темы количества источников, непосредственно относящихся к изучаемой теме (книг и статей). Можно использовать литературу, рекомендуемую преподавателем, или самостоятельно подобранные источники, а также учебники, желательно использовать не менее четырех источников.

При выполнении реферата студент должен усвоить следующие основные умения:

- ✓ самостоятельный поиск информации по заданной теме;
- ✓ отбор существенной информации, необходимой для полного освещения изучаемой проблемы, отделение этой информации от второстепенной (в рамках данной темы);
- ✓ анализ и синтез знаний и исследований по проблеме;
- ✓ обобщение и классификация информации по исследовательским проблемам;
- ✓ логичное и последовательное раскрытие темы;
- ✓ обобщение знаний по проблеме и формулирование выводов из литературного обзора материала;
- ✓ грамотное построение научного реферативного текста.

#### **Требования к оформлению реферата:**

Основные структурные элементы реферата:

1. Титульный лист.
2. Содержание.
3. Введение.
4. Основное содержание.
5. Заключение.
6. Библиографический список
7. Приложение.

Объем реферата (включая титульный лист, библиографический список) должен быть приблизительно равен 20 - 30 страницам, но не более 30 и не менее 10. Страницы работы нумеруются в *правом верхнем углу*, начиная с содержания (с цифры 2). Первоисточник приводимых в тексте цитат указывается в списке литературы с указанием автора, названия работы, издательства, года издания и номера страницы. В тексте помещают квадратные скобки с номером источника в списке литературы и страницы (например [4; 13-26]). Иллюстрации, таблицы, графики могут помещаться в текст работы или на отдельные страницы (листы), которые включаются в общую нумерацию.

Все виды самостоятельной работы оцениваются по следующим показателям:

- соответствие содержания выбранной теме исследования;
- новизна информации;

- аргументированность выводов и заключений автора.

## **2.6. Методические указания по организации изучения дисциплины и осуществлению контрольных мероприятий**

Планирование и организация изучения дисциплины приведены в технологической карте работы студента и преподавателя, которая включает:

- наименование раздела и темы лекционного курса с указанием формы контроля, даты проведения и присваиваемых баллов по каждой контрольной процедуре;
- наименование и количество практических занятий с указанием тематик и присваиваемых баллов, как по разделам, так и в целом по блоку.
- практические работы, проводимые в интерактивной форме с указанием формы контроля, дат проведения и присваиваемых баллов;
- содержание СРС с указанием форм контроля, даты проведения и присваиваемых баллов.

Технологическую карту преподаватель предоставляет на первой неделе.

В начале учебного блока преподаватель выдаёт студентам форму «Листа самоконтроля», в котором фиксируются результаты контрольных мероприятий, а также даты выполнения.

Для проведения текущего контроля, а также в процессе промежуточной аттестации для измерения и оценки результатов обучения на уровнях знания, понимания и применения преподавателем используются контрольно-измерительные материалы, наименование тематик.

Результаты обучения на уровнях анализа, синтеза и оценки измеряются и оцениваются в процессе защит практических работ и СРС (в т.ч. реферата).

При несвоевременном выполнении работ обучающемуся начисляются баллы, равные максимальному баллу этого испытания с учётом поправочного коэффициента. При повторной защите практических работ и СРС итоговый балл этого испытания снижается на 0,5 балла.

Критерии оценки:

1. Участие в дискуссиях, вопросы преподавателю, коммуникация с группой.
2. Точное выполнение ситуационных заданий и эффективное участие в групповых упражнениях и кейсах.
3. Чёткость и техническая правильность письменных презентаций слушателя.
4. Присутствие, пунктуальность и участие во всех мероприятиях курса.

Окончательная оценка выставляется по значению итогового («накопленного») балла по всем видам контрольных мероприятий, который соотносится со шкалой оценки (таблица 1).

Таблица 1 – Шкала оценки

Трудоемкость дисциплины		Итоговая оценка по дисциплине											РС
		Неуд. 2	Удовлетворительно 3					Хорошо 4			Отлично 5		
ЗЕТ	Макс. балл	F	D	D+	C-	C	C+	B-	B	B+	A-	A	ЕС
6.0	216	0-105	106-117	118-126	127-138	139-147	148-159	160-171	172-180	181-192	193-204	205-216	Балл

## Лист самоконтроля для студентов очной формы обучения

№	Наименование разделов	Форма оценки теоретической составляющей	Максимальные баллы	Дата	Фактические баллы	
1	<b>Раздел 1.</b>	Защита лабораторных работ по разделу 1	72.0			
		Защита ИЗ	36.0			
	<b>Раздел 2.</b>	Защита лабораторных работ по разделу 2	36.0			
		Итоговое контрольное испытание	72.0			
	Баллы преподавателя			-		
	<b>Итого</b>			216		



**Технологическая карта работы студента очной формы обучения и преподавателя**

№ недели	Наименование раздела	Наименование темы лекционного занятия	Трудоёмкость	Форма контроля	Наименование темы практического занятия	Трудоёмкость	Форма контроля	
1	<b>Раздел 1.</b>	Раздел 1. Гидростатика и гидродинамика.	2 ч.		Тема 1. Решение типовых инженерных задач с использованием основных уравнений гидростатики.	4 ч.	Защита лабораторных работ по разделу 1 / <b>72 баллов</b>	
2		Тема 1. Вводные сведения. Предмет изучения, цели и задачи курса. Некоторые физические свойства жидкостей. Основные законы и уравнения гидростатики. Некоторые практические приложения основного уравнения гидростатики.	2 ч.		Тема 2. Решение типовых инженерных задач с использованием основных уравнений гидродинамики. (Уравнений Бернулли, постоянства расхода)	4 ч.		
3		Тема 2. Виды движений жидкости. Три основных вида движения жидкости. Понятие вихревого и безвихревого движений.	2 ч.		Тема 3. Расчет числа Рейнольдса, скорости потока, определение режимов движения жидкости.	4 ч.		
		Тема 3. Основные гидравлические параметры потока. Основы кинематики. Понятие о линиях и трубках тока, элементарной. Уравнение Рейнольдса. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Уравнение неразрывности (сплошности) в разных формах. Дифференциальные уравнения движения Эйлера. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	2 ч.		<b>Итоговое контрольное испытание 72 балла</b>	Тема 4. Истечение жидкости через отверстия, насадки и короткие трубы.	4 ч.	Защита лабораторных работ по разделу 2 / <b>36 баллов</b>
		Тема 4. Практические приложения уравнения Бернулли. Расходомер Эйлера. Подобие гидромеханических процессов. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах. Конечноразностные формы уравнений Навье-Стокса и Рейнольдса. Тема 5. Режимы движения жидкости. Неравномерное и равномерное движения. Напорное и безнапорное движения, свободные струи. Гидравлические элементы живого	2 ч. 2 ч.			Тема 5. Расчет потерь напора в трубопроводных системах. Определение коэффициентов местных сопротивлений. Определение коэффициента Дарси.	4 ч.	
							Тема 6. Гидравлический удар.	4 ч.

		сечения. Сводка классификаций движений жидкости.				
		Тема 6. Гидравлические сопротивления в трубопроводах. Природа сопротивлений и классификация. Структура формул для вычисления потерь энергии (напора). Сопротивление по длине потока, основная формула определения потерь. Формулы Пуазейля, Вейсбаха-Дарси, Шези, Борда. Гидравлический коэффициент трения. Сводка наиболее употребительных формул для гидравлического коэффициента трения.	2 ч.		Тема 7. Расчет типовых инженерных задач на установившееся и неустановившееся движение жидкости в открытых руслах.	4 ч.
		Тема 7. Истечение жидкости из отверстий, насадков и коротких труб при постоянном и переменном напорах. Типы сжатия струи. Инверсия струи. Траектория струи. Понятие малого и большого Отверстий. Типы насадков. Свободные струи.	2 ч.		Тема 8. Расчет типовых инженерных задач на равномерное движение жидкости в каналах и неравномерное движение жидкости в призматических руслах	4 ч.
		Тема 8. Установившееся движение жидкости в открытых руслах. Неустановившееся движение в открытых руслах.	2 ч.		Тема 9. Расчет трубопроводных систем: простые трубопроводы, сложные трубопроводы, трубопроводы с переменным расходом по пути.	4 ч.
		Тема 9. Равномерное движение жидкости в каналах. Неравномерное движение жидкости в призматических руслах.	2 ч.		Тема 10. Расчет гидравлических прыжков	4 ч.
		Тема 10. Описание явления гидравлического удара.	2 ч.		Тема 11. Расчет водосливов	6 ч.
		Тема 11. Расчет сложного (разветвленного) незамкнутого трубопровода.	2 ч.		Тема 12. Расчет сопряжения бьефов	6 ч.
	<b>Раздел 2.</b>	Раздел 2. Русловая гидравлика.	2 ч.		Тема 13. Гидравлический расчет распространения примесей в водотоках и водоемах	6 ч.
		Тема 1. Общие указания. Основное уравнение гидравлического прыжка. Особые виды гидравлического прыжка. Потери энергии в прыжке.	2 ч.		Тема 14. Расчеты при различных типах фильтрации	6 ч.

	Тема 2. Классификация. Основные расчетные формулы. Особые случаи водосливов.	2 ч.				
	Тема 3. Понятие бьефов. Виды истечения воды. График связи. Способы расчетов сопряжения бьефов.	2 ч.				
	Тема 4. Потoki жидкости. Терминология. Понятия о взвесенесущих потоках. Механизм насыщения. Основы расчета.	2 ч.				
	Тема 5. Понятие. Скорость фильтрации. Коэффициент фильтрации и методы его определения. Виды фильтрации.	2 ч.				