

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.08.Гидравлика

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 05.03.04 – Гидрометеорология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Гидрология (для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Ознакомление студентов с теоретическими основами гидравлики, формирование у обучающихся естественнонаучного мышления, получение студентами знаний, необходимых для изучения специальных дисциплин, для которых дисциплина «Гидравлика» является фундаментальной.

Задачи изучения дисциплины:

- обучение студентов применению фундаментальных законов природы (сохранения массы, энергии, импульса и др.) для установления основных закономерностей движения жидкости,
- объяснение динамики крупномасштабных процессов в атмосфере и океане,
- ознакомление обучающихся с основами теории устойчивости движения и методами применения этой теории для решения гидрометеорологических задач.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Гидравлика» входит в вариативную часть обязательных дисциплин (Б1.В.ОД.8).

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КР	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-2	Способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов, пояснительных записок, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований
ПКв-1	Способность применять принципы, методы и схемы инженерных расчетов основных гидрометеорологических характеристик

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: - основные положения гидростатики и гидродинамики при подготовке обзоров и аннотаций; - основные понятия, формулы и методы гидростатики и гидродинамики при расчете гидрометеорологических характеристик.
	Стандартный: - законы движения и равновесия жидкости, физическую сущность явлений в гидрометеорологии при составлении разделов научно-технических отчетов ; - гидродинамические процессы, основные закономерности их протекания.
	Эталонный: - базовую информацию о предмете гидравлика, применяемую в гидрометеорологии; - принципы, схемы инженерных расчетов гидрометеорологических характеристик и их физическую сущность.
	Пороговый: - применять уравнения гидростатики и гидродинамики при решении задач в гидрометеорологии; - создавать аналитические модели гидрометеорологических характеристик при их расчете.

Уметь	Стандартный: - использовать законы движения и равновесия жидкости при составлении рефератов по тематике проводимых исследований; - анализировать и систематизировать информацию о гидродинамических процессах.
	Эталонный: - излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при решении задач; - производить основные гидравлические расчеты гидрометеорологических характеристик.
Владеть	Пороговый: - навыками изложения и понимания уравнений гидростатики и гидродинамики в гидрометеорологии; - математическими методами анализа инженерных расчетов, возникающих при моделировании гидрометеорологических характеристик.
	Стандартный: - навыками анализа физической сущности гидравлических явлений в гидрометеорологии; - базовыми представлениями о предмете гидравлики, основах гидростатики и гидродинамики.
	Эталонный: - базовой информацией о гидравлике при решении инженерных задач в гидрометеорологии; - методами решения стандартных инженерных задач.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1-1	Введение. Цель и задачи дисциплины. Основные физические свойства жидкостей и газов.	12	4	-	2	6
2	2-1	Гидростатика.	12	4	-	2	6
	2-2	Сила давления на плоские и криволинейные поверхности.	12	4	-	2	6
3	3-1	Гидродинамика.	16	4	-	6	6

	3-2	Гидравлические сопротивления.	18	6	-	4	8
4	4-1	Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	22	6	-	2	14
5	5-1	Основы теории фильтрации.	4	2	-	-	2
	5-2	Способы определения коэффициента фильтрации.	4	2	-		2
6	6-1	Моделирование гидравлических процессов.	4	2	-	-	2
	6-2	Элементы теории размерностей.	4	2	-		2
Итого			108	36	0	18	54

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1-1	Введение. Цель и задачи дисциплины. Роль гидравлики в гидрометеорологии. Основные физические свойства жидкостей.
2	2-1	Гидростатика. Основные понятия и уравнения гидростатики. Относительное равновесие жидкости.
	2-2	Силы давления жидкости на плоские поверхности. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности. Закон Архимеда. Использование гидростатического давления в механизмах.
3	3-1	Гидродинамика. Основные понятия гидродинамики. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Графическое изображение членов уравнения Бернулли. Правила построения напорной и пьезометрической линии. Два режима движения жидкости.
	3-2	Общие сведения о потерях напора. Определение потерь напора по длине при ламинарном режиме движения жидкости. Определение потерь напора по длине при турбулентном режиме движения жидкости. Местные потери напора. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре. Истечение жидкости через отверстия при переменном напоре. Истечение жидкости через насадки. Основные задачи расчета трубопроводов. Гидравлический расчет коротких трубопроводов. Гидравлический расчет длинных трубопроводов. Гидравлический удар в трубах.

4	4-1	Равномерное безнапорное движение воды в открытых руслах. Задачи гидравлического расчета канала.
5	5-1	Основы теории фильтрации. Скорость фильтрации. Основной закон ламинарной фильтрации (формула Дарси).
	5-2	Методы определения коэффициента фильтрации. Равномерное движение грунтовых вод. Формула Дюпюи. Основные дифференциальные уравнения установившегося движения грунтовой воды.
6	6-1	Элементы подобия гидродинамических процессов. Критерии подобия.
	6-2	Основные принципы анализа размерностей. Физическое моделирование гидромеханических процессов.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1-1	Лабораторная работа № 1. Изучение физических свойств жидкости. Освоение техники измерения физических свойств жидкости.
2	2-1	Лабораторная работа № 2. Изучение приборов для измерения давления.
	2-2	Лабораторная работа № 3. Измерение гидростатического давления
	3-1	Лабораторная работа № 4. Изучение структуры потоков жидкости. Лабораторная работа № 5. Определение режима течения жидкости. Лабораторная работа № 6. Иллюстрация уравнения Бернулли.

3	3-2	Лабораторная работа № 7. Определение опытным путем потерь напора на преодоление местных сопротивлений. Лабораторная работа № 8. Определение потерь напора по длине. Освоение экспериментального и расчетного способов определения потерь напора по длине. Лабораторная работа № 9. Изучение работы водопропускной трубы
4	4-1	Лабораторная работа № 10. Определение коэффициента шероховатости.
5	5-1	Не предусмотрены.
	5-2	Не предусмотрены
6	6-1	Не предусмотрены.
	6-2	Не предусмотрены

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1-1	Особые свойства воды. Растворение газов и жидкости. Модель идеальной жидкости.	Составление конспекта.
2	2-1	Вращение цилиндрического резервуара с жидкостью с постоянной угловой скоростью.	Составление конспекта.
2	2-2	Элементарная струйка. Параллельно-струйное, плавно и резко изменяющиеся движения.	Составление конспекта.
3	3-1	Полуэмпирическая теория турбулентности Прандля. Эквивалентная шероховатость.	Составление конспекта.
3	3-2	Допущения, принимаемые при гидравлическом расчете длинных трубопроводов. Модуль расхода.	Составление конспекта, выполнение курсовой работы.

4	4-1	Безнапорное движение жидкости. Формула Шези. Типы задач при расчете открытых каналов. Гидравлический расчет безнапорных труб.	Составление конспекта, выполнение курсовой работы.
5	5-1	Показатели фильтрации. Типы движения подземных вод.	Составление конспекта.
5	5-2	Уравнение неразрывности фильтрационного потока. Дифференциальное уравнение нестационарной фильтрации.	Составление конспекта.
6	6-1	Критерии подобия при течении вязкой несжимаемой жидкости.	Составление конспекта.
6	6-2	Уравнение движения в критериальной форме. Аналоговое моделирование гидродинамических процессов. Автомодельность.	Составление конспекта.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1-1	лекция, лабораторные занятия	диалоговые дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами и информационными технологиями, разбор лабораторных работ, консультации.	2
2	2-1, 2-2	лекция, лабораторные занятия	диалоговые дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами и информационными технологиями, разбор лабораторных работ, консультации.	4
3	3-1, 3-2	лекция, лабораторные занятия	диалоговые дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами и информационными технологиями, разбор лабораторных работ, консультации.	4
4	4-1	лекция, лабораторные занятия	диалоговые дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами и информационными технологиями, разбор лабораторных работ, консультации.	4
5	5-1, 5-2	лекция	диалоговые дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами и информационными технологиями, разбор лабораторных работ, консультации.	2

6	6-1, 6-2	лекция	диалоговые дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами и информационными технологиями, разбор лабораторных работ, консультации.	2
---	----------	--------	---	---

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Лапшев, Николай Николаевич. Гидравлика : учебник / Лапшев Николай Николаевич. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 272 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6714-8 : 328-90..
2. Косарев, Сергей Геннадьевич. Гидравлика : учеб. пособие / Косарев Сергей Геннадьевич. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 119 с. - 62-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Кудинов, Василий Александрович. Гидравлика : Учебник и практикум / Кудинов Василий Александрович; Кудинов В.А. - Отв. ред. - 4-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 386. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01120-3 : 117.12.
2. Гусев, Александр Андреевич. Гидравлика : Учебник / Гусев Александр Андреевич; Гусев А.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 285. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-00465-6 : 90.09.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Водное хозяйство : учеб.-справ. пособие. Ч. 2 : Гидрология. Гидравлика / В. Н. Заслоновский [и др.]; под ред. В.Н. Заслоновского, В.И. Аксенова. - Москва : Теплотехник, 2011. - 220 с. - ISBN 978-5-98457-105-0 : 440-00.
2. Маслова, Алла Владимировна. Практикум по гидравлике : учеб. пособие / Маслова Алла Владимировна, Босов Максим Анатольевич. - Чита : ЗабГУ, 2013. - 125 с. - ISBN 978-5-9293-0945-8 : 125-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Гусев, Александр Андреевич. Основы гидравлики : Учебник / Гусев Александр Андреевич; Гусев А.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 285. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-9916-6198-0 : 90.09.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Научная библиотека Забайкальского Государственного Университета, <http://library.zabgu.ru/>.
 Научная электронная библиотека eLibrary <http://elibrary.ru/>.

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-507. Учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестация и др. Доска – меловая. Рабочее место преподавателя. Ученические столы. Ученические стулья. Настольная кафедра. Мультимедийное оборудование: ноутбук, проектор, экран.

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-506. Учебная аудитория для проведения практических и лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестация и др. Доска – меловая. Рабочее место преподавателя. Ученические столы. Ученические скамьи. Настольная кафедра. Мультимедийное оборудование: ноутбук, проектор, экран.

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-304. Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы. Доска маркерная. Ученические столы. Ученические стулья. Компьютерные столы. ПК-13 шт. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15 ауд. 05-201-а. Учебная аудитория для курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), индивидуальных консультаций, самостоятельной работы. Доска – меловая, Тумбы, Шкафы, Рабочее место преподавателя. Стулья ученические, Столы ученические, Столы чертежные, Стол компьютерный. ПК.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, а также с электронными и интернет-источниками. При возникновении трудностей в ходе выполнения курсовой работы и подготовки к лабораторным занятиям, к контрольным работам и итоговому контролю студенты могут получить консультацию у преподавателя.

Разработчик/группа разработчиков: Маслова Алла Владимировна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**