

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

Факультет строительства и экологии

Кафедра Водного хозяйства и инженерной экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.09.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 2014)

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,
- выработка необходимых навыков применения законов механики жидкости к самостоятельному решению практических задач.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Гидравлика» входит в вариативную часть обязательные дисциплины Блока 1(Б1.В. ОД.9).

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.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
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
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-3	Владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: - физические свойства жидкости и их роль в области гидрометеорологии, правила самоорганизации самостоятельной работы по дисциплине; - физические свойства жидкости и их роль в организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды.
	Стандартный: - основные уравнения, описывающие движение вязкой и невязкой жидкости при самостоятельном решении задач, встречающихся в ходе профессиональной деятельности; - теоретические основы и практические методы, описывающие движение вязкой и невязкой жидкости при решении задач, встречающихся в ходе профессиональной деятельности.
	Эталонный: - основные законы гидростатики и гидродинамики, методы решения базовых задач по освоению дисциплины; - основные законы гидравлики и методы оценки их влияния на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства.
	Пороговый: - формулировать задачи для самостоятельного выполнения необходимого объема работы, связанных с использованием жидкостей в области гидрометеорологии; - прилагать полученные знания для решения инженерных задач, связанных с использованием жидкостей в области нормирования и снижения загрязнения техногенных систем экологического риска.

Уметь	Стандартный: - анализировать и сопоставлять результаты решения задач самостоятельно сформулированных при построении математических моделей процессов движения жидкости ; - привлекать физико-математический аппарат при расчете оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, строить математические модели процессов движения жидкости для организации гидрометеорологического мониторинга.
	Эталонный: - использовать знания по гидравлике в дальнейшем обучении и практической деятельности, использовать разработанные методы и пакеты стандартных программ для нахождения оптимальных вариантов в гидрологических расчетах; - использовать знания по гидравлике в дальнейшем обучении и практической деятельности при решении задач по оценке метеочувствительности человека.
Владеть	Пороговый: - инженерной терминологией в области гидрометеорологии, основными понятиями и законами гидравлики, а также методами расчета основных гидрологических характеристик; - инженерной терминологией в области организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, а также основными понятиями и законами гидравлики, и методами расчета основных гидрологических характеристик.
	Стандартный: - навыками самостоятельного поиска методов решения задач и применения их в профессиональной деятельности; - основными методами теоретического расчета и экспериментального исследования физических явлений и параметров, навыками обработки и анализа экспериментальных данных, навыками оценки реальности получаемых или исследуемых гидрометеорологических характеристик в их числовом выражении.
	Эталонный: - навыками рациональной организации и поэтапного выполнения своей учебно-профессиональной деятельности; - навыками техники гидрологического эксперимента и методами обработки результатов, общенаучными базовыми знаниями законов гидравлики при решении задач в области организации гидрометеорологического мониторинга.

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. Основные физические свойства жидкостей и газов	8	2		4	2
2	2-1	Гидростатика	12	2		8	2
	2-2	Сила давления на плоские и криволинейные поверхности	8	2		4	2
3	3-1	Гидродинамика	18	4		10	4
	3-2	Гидравлические сопротивления	22	6		10	6
4	4-1	Равномерное движение в открытых руслах	6	2		-	4
	4-2	Гидравлический расчет канала	10	6			4
5	5-1	Основы теории фильтрации	8	4		-	4
	5-2	Способы определения коэффициента фильтрации	8	4		-	4
6	6-1	Моделирование гидравлических процессов. Элементы теории размерностей .	4	2			2
	6-2	Элементы теории размерностей . Критерии подобия	4	2			2
Итого			108	36	0	36	36

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1-1	Введение. Цели и задачи курса. Краткая история развития гидравлики и ее значение в гидрометеорологии. Основные свойства жидкостей. Жидкости и газы как сплошные среды. Сжимаемые и несжимаемые жидкости. Плотность, тепловое расширение, вязкость. Закон вязкого трения. Растворение газов и жидкости. Модель идеальной жидкости.
2	2-1	Гидростатика. Гидростатическое давление в точке. Виды гидростатического давления. Свойства гидростатического давления. 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. Гидравлические элементы потока жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Графическое изображение членов уравнения Бернулли. Правила построения напорной и пьезометрической линии. Режимы движения жидкости. 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.
	3-2	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.
	4-2	Задачи расчета канала. Гидравлический расчет канала.
5	5-1	Движение грунтовых вод. Скорость фильтрации. Основной закон ламинарной фильтрации (формула Дарси). Методы определения коэффициента фильтрации.
	5-2	Основное уравнение плавно изменяющегося безнапорного движения грунтовых вод (формула Дюпюи). Дифференциальное уравнение безнапорного плавно изменяющегося движения грунтовых вод. Примеры решения задач безнапорной фильтрации.
6	6-1	Геометрическое и физическое моделирование гидравлических процессов. Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие явлений.
	6-2	Элементы теории размерностей . Критерии подобия. Автоподобность.

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	3-1	Лабораторная работа № 4. Изучение структуры потоков жидкости. Лабораторная работа № 5. Определение режима течения жидкости. Лабораторная работа № 6. Иллюстрация уравнения Бернулли. Опытное подтверждение уравнения Бернулли.
	3-2	Лабораторная работа № 7. Определение местных потерь напора. 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. Наблюдение работы водопропускной трубы в различных режимах и определение напора перед ней опытным и расчетным способом.
4	4-1	Лабораторная работа № 10. Коэффициент шероховатости стенок канала прямоугольного сечения.
	4-2	Лабораторная работа № 10. Экспериментальное определение коэффициента шероховатости стенок канала прямоугольного сечения и сравнение его со справочными значениями.
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	Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование для абсолютного и относительного покоя.	Составление конспекта.
2	2-2	Вращение цилиндрического резервуара с жидкостью с постоянной угловой скоростью.	Составление конспекта.
3	3-1	Полуэмпирическая теория турбулентности Прандля. Эквивалентная шероховатость.	Составление конспекта.
3	3-2	Истечение жидкости через насадки (внутренний и внешний цилиндрические, конически сходящиеся и расходящиеся, коноидальный).	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.
4	4-2	Гидравлический расчет трапецеидального канала.	Выполнение курсовой работы.
5	5-1	Показатели фильтрации. Типы движения подземных вод. Уравнение неразрывности фильтрационного потока.	Составление конспекта.
5	5-2	Дифференциальное уравнение нестационарной фильтрации.	Составление конспекта.
6	6-1	Критерии подобия при течении вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение движения в критериальной форме.	Составление конспекта.
6	6-2	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	учебные дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами, лекции с использованием презентаций, консультации	2
2	2-1, 2-2	лекция, лабораторные занятия	учебные дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами, лекции с использованием презентаций, консультации	4
3	3-1, 3-2	лекция, лабораторные занятия	учебные дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами, лекции с использованием презентаций, консультации	4
4	4-1, 4-2	лекция	учебные дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами, лекции с использованием презентаций, консультации	4
5	5-1, 5-2	лекция	учебные дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами, лекции с использованием презентаций, консультации	2
6	6-1, 6-2	лекция	учебные дискуссии, работа с электронными образовательными ресурсами, лекции с использованием презентаций, 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: Google Chrome

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 подготовки к лабораторным занятиям, к контрольным работам и итоговому контролю, а также в выполнении курсовой работы студенты могут получить консультацию у преподавателя.

Разработчик/группа разработчиков: Маслова Алла Владимировна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**