

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.Б.18.Гидрология, гидрометрия и регулирование стока

на 324 часа(ов), 9 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

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

Профиль – Природоохранное обустройство и инженерная защита территорий (для набора 2020)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

заключается в формировании базовых знаний о физических основах гидрологических явлений и процессов, о режиме водных объектов, о методах и технических средствах гидрометрических наблюдений за количественными и качественными характеристиками водных объектов, о методах расчета основных характеристик годового стока, о регулировании речного стока в соответствии с требованиями водопользования.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о физических основах гидрологических явлений и процессов, о режиме водных объектов, о методах расчета гидрологических величин;
- формирование знаний о методах и средствах измерения уровней и глубин водных объектов, скоростей и направлений течения жидкости, расходов воды и наносов, гидравлических уклонов, об организации гидрометрических наблюдений на гидрологических постах;
- формирование навыков по выполнению водохозяйственных расчетов водохранилищ

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Данная учебная дисциплина включена в раздел основной образовательной программы 20.03.02 Природообустройство и водопользование профиля Экспертиза и управление земельными ресурсами, относится к базовой части блока 1.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы), 324 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость			324
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72	144
лекционные (ЛК)	36	18	54
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	54	90
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	144
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	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-10	способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования
ПК-16	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Знает не в полном объеме, с ошибками 1) общие закономерности процессов формирования поверхностного стока, водного баланса Земли, суши и речного бассейна; 2) основы гидрометрических наблюдений и исследований, 3) значение, задачи и основные виды регулирования стока. Знает не в полном объеме, с ошибками - статистические методы расчета основных характеристик стока и его внутригодового распределения - общую методику расчета водохранилищ, - принципы моделирования гидрологических процессов.
	Стандартный: Знает в полном объеме, с несущественными ошибками 1) общие закономерности процессов формирования поверхностного стока, водного баланса Земли, суши и речного бассейна; 2) основы гидрометрических наблюдений и исследований, 3) значение, задачи и основные виды регулирования стока. Знает, но допускает ошибки - статистические методы расчета основных характеристик стока и его внутригодового распределения - общую методику расчета водохранилищ, - принципы моделирования гидрологических процессов.

	Эталонный: Знает в полном объеме, без ошибок 1) общие закономерности процессов формирования поверхностного стока, водного баланса Земли, суши и речного бассейна; 2) основы гидрометрических наблюдений и исследований, 3) значение, задачи и основные виды регулирования стока. Знает в полном объеме, на высоком уровне - статистические методы расчета основных характеристик стока и его внутригодового распределения – общую методику расчета водохранилищ, – принципы моделирования гидрологических процессов.
Уметь	Пороговый: Умеет, но испытывает затруднения работать с приборами при измерении основных гидрологических характеристик при изыскательских работах для проектирования объектов природообустройства и водопользования. Умеет – рассчитывать показатели гидрологического режима водотоков, – производить водохозяйственный расчет водохранилища сезонно-годового регулирования.
	Стандартный: Умеет, с небольшими затруднениями, с консультациями работать с приборами при измерении основных гидрологических характеристик при изыскательских работах для проектирования объектов природообустройства и водопользования. Умеет – рассчитывать показатели гидрологического режима водотоков, – производить водохозяйственный расчет водохранилища сезонно-годового регулирования, – анализировать результаты выполненных расчетов
	Эталонный: Умеет без затруднений работать с приборами при измерении основных гидрологических характеристик при изыскательских работах для проектирования объектов природообустройства и водопользования. Умеет – рассчитывать показатели гидрологического режима водотоков, – производить водохозяйственный расчет водохранилища сезонно-годового регулирования, – анализировать результаты выполненных расчетов, – делать выводы по проведенным расчетам, статистической обработке данных.

Владеть	Пороговый: Владеет с затруднениями основами – методов измерения уровней и глубин воды, скоростей течения, расходов воды, речных наносов, – навыками расчета основных гидрологических характеристик, параметров и режима работы водохранилищ, применяемыми при проектировании водохозяйственных и природоохранных объектов и сооружений. Владеет – приемами и способами обработки и анализа материалов гидрометрических измерений и гидрологической информации при проектировании природоохранных объектов.
	Стандартный: Владеет на достаточном уровне, с небольшими затруднениями – методами измерения уровней и глубин воды, скоростей течения, расходов воды, речных наносов, – навыками расчета основных гидрологических характеристик, параметров и режима работы водохранилищ, применяемыми при проектировании водохозяйственных и природоохранных объектов и сооружений. Владеет – приемами и способами обработки, анализа и оценки достоверности материалов гидрометрических измерений и гидрологической информации при проектировании природоохранных объектов.
	Эталонный: Владеет на высоком уровне, без затруднений – методами измерения уровней и глубин воды, скоростей течения, расходов воды, речных наносов, – навыками расчета основных гидрологических характеристик, параметров и режима работы водохранилищ, применяемыми при проектировании водохозяйственных и природоохранных объектов и сооружений. Владеет – приемами и способами обработки, анализа и оценки достоверности материалов гидрометрических измерений и гидрологической информации при проектировании природоохранных объектов, – достаточными навыками для квалификационной оценки прогнозов по данным гидрометеорологических наблюдений.

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	Круговорот воды. Формирование стока на поверхности суши. Водные ресурсы Земного шара.	10	6	0	0	4

	1.2	Бассейн водного объекта. Гидрографические характеристики	16	4	4	0	8
2	2.1	Методика организации гидрометрических наблюдений	14	2	4	0	8
	2.2	Проведение и обработка данных гидрометрических измерений	26	6	12	0	8
3	3.1	Характеристики стока. Распределение стока реки по сезонам года.	10	4	0	0	6
	3.2	Режимы рек (стоковый и температурный)	14	4	4	0	6
	3.3	Сток наносов. Понятие о русловых процессах	16	4	4	0	8
4	4.1	Вероятность и обеспеченность гидрологической величины. Теоретическая кривая обеспеченности.	14	2	4	0	8
	4.2	Ряды наблюдений. Короткий и длинный ряды. Случай полного отсутствия данных	14	2	4	0	8
	4.3	Межсезонное и внутрисезонное распределение стока. Методика расчета максимального и минимального стока	10	2	0	0	8
5	5.1	Виды регулирования стока	34	4	10	0	20
	5.2	Расчеты водохранилищ	76	10	34	0	32
	5.3	Изменение водности вследствие влияния антропогенных факторов. Влияние водохранилищ на окружающую природную среду	34	4	10	0	20
Итого			288	54	90	0	144

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1.1	Введение в гидрологию. Предмет гидрологии. Связь гидрологии с другими науками и применение ее результатов в экономике. Разделы гидрологии. Круговорот воды в природе. Формирование поверхностного стока. Водораздельная линия. Водные ресурсы Земного шара
	1.2	Бассейн водного объекта. Речная сеть и ее характеристики. Изображение водных объектов на топографических планах и картах.

2	2.1	Организация гидрометрических наблюдений и измерений. Сеть станций и постов. Сроки наблюдений.
	2.2	Методика измерения уровней воды, скоростей течения, глубин, расходов воды, температур. Отбор проб донных и взвешенных наносов, отложений. Наблюдение за ледовым явлением.
3	3.1	Основные характеристики стока - расход, модуль, объем, слой. Норма стока. Распределение стока внутри года. Максимальный и минимальный сток.
	3.2	Режимы рек. Гидрограф стока реки. Классификация рек по виду гидрографа. Температурный режим
	3.3	Расход наносов. Классификация русел рек по степени устойчивости. Размыв берегов. Переработка берегов водохранилищ. Сток ионов и солей.
4	4.1	Применение методов математической статистики в инженерной гидрологии. Понятие вероятности и обеспеченности гидрологической величины. Теоретическая кривая обеспеченности.
	4.2	Ряды наблюдений за гидрологической величиной. Понятия короткого и длинного ряда. Методика гидрологических расчетов в случаях наличия длинного ряда, короткого ряда, полного отсутствия данных наблюдений. Удлинение рядов.
	4.3	Расчет межсезонного и внутрисезонного распределения стока. Метод компоновки. Метод реального года. Построение гидрографа стока заданной обеспеченности .
	5.1	Введение. Цели и задачи курса. Понятие регулирования речного стока. Задачи и виды регулирования. Водоохранилища и цели их создания. Нормативные объемы и уровни водохранилищ и их назначение. Классификации водохранилищ по: рельефу, генезису, скорости водообмена, химическому составу, биологическим показателям, качеству воды, конфигурации.

5	5.2	Краткосрочное регулирование: суточное и недельное. Определение полезного объема. Долгосрочное регулирование: сезонное и многолетнее. Определение полезного объема. Компенсирующее регулирование. Его применение и расчет. Каскадное регулирование. Его применение и расчет. Регулирующее влияние водохранилищ на максимальные расходы воды. Расчеты регулирования стока половодий. Упрощенные способы расчета емкости форсировки и сбросных расходов (Метод Д.И. Кочергина). Порядок водохозяйственного расчета водохранилищ. Основные методы расчетов. Таблично-цифровые балансовые расчеты (прямая и обратная задачи). Графические способы расчетов. Диспетчерские графики водохранилища. Их назначение. Линии и зоны входящие в графики. Правила применения графиков. Их построение.
	5.3	Влияние антропогенных факторов на сток рек. Влияние вырубки леса, осушение болот, регулирующих сооружений на сток. Изменение стока ввиду изменения климата. Влияние урбанизации территорий и промышленного производства на сток. Качественные изменения стока. Гидрохимические и гидробиологические наблюдения за качеством воды. Влияние водохранилищ на окружающую среду (период строительства и период эксплуатации)

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1.1	-----
	1.2	Определение гидрографических характеристик бассейна реки по карте.
2	2.1	Организация гидрометрических наблюдений. Выбор места расположения и устройства поста. Виды постов, их оборудование. Поперечный профиль свайного поста.

	2.2	Выбор места поста для наблюдения за уровнем воды. Состав и сроки наблюдений. Методика измерений уровня воды. Приборы и оборудование. Обработка данных наблюдений за уровнями воды. 3. Глубина. Приборы для измерения глубин. Способы выполнения промерных работ. Обработка данных промерных работ. 4. Приборы для измерения скоростей течения воды. Измерение гидрометрическими вертушками. И поверхностными поплавками. Обработка данных измерений скоростей течения воды. 5. Приборы для измерения расходов взвешенных наносов. Приборы для измерения расходов влекомых наносов. 6. Построение зависимости площади водного сечения от уровня воды.
3	3.1	-----
	3.2	Анализ данных гидрологических наблюдений и составление описания режима реки.
	3.3	Определение расхода наносов в реке.
4	4.1	Построение теоретической кривой обеспеченности
	4.2	Удлинение короткого ряда наблюдений за расходами воды методом аналогии. Зачетное занятие
	4.3	-----
5	5.1	Построение батиграфических прямых и классификация водохранилища по рельефу Определение мертвого объема водохранилища и его проверка на время заиливания. Определение полезного объема, уровня НПУ, и объемов холостых сбросов
	5.2	Расчет водохранилища сезонного регулирования по первому варианту. Расчет водохранилища по второму варианту Расчет водохранилища сезонного регулирования с учетом потерь. Балансовая проверка произведенных расчетов Построение и анализ разностной и полной интегральных кривых Построение и анализ графиков работы водохранилища Расчет и построение кривой сбросных расходов

	5.3	Изменение водности вследствие влияния антропогенных факторов. Влияние водохранилищ на окпужающую природную среду Защита курсовых работ
--	-----	--

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1.1	Значение гидрологии для отраслей экономики. Запасы пресных вод в ледниках и снежниках. Проблемы трансграничных водных объектов.	Работа с электронными образовательными ресурсами
1	1.2	Бассейны рек Забайкальского края на карте. Определение гидрографических характеристик	Работа с электронными образовательными ресурсами
2	2.1	Выбор места расположения и устройства поста. Виды постов, их оборудование.	Работа с электронными образовательными ресурсами
2	2.2	Методика измерения уровней воды, скоростей течения, глубин, расходов воды, температур. Отбор проб донных и взвешенных наносов, отложений. Наблюдение за ледовыми явлениями.	Работа с нормативной литературой
3	3.1	Основные характеристики стока.	Работа с электронными образовательными ресурсами
3	3.2	Классификация режимов рек	Работа с литературными источниками
3	3.3	Русловые процессы и сток наносов и солей.Расход наносов. Классификация русел рек по степени устойчивости. Размыв берегов. Переработка берегов водохранилищ. Сток ионов и солей.	Работа с литературными источниками

4	4.1	Применение методов математической статистики в инженерной гидрологии. Понятие вероятности и обеспеченности гидрологической величины.	Работа с литературными источниками
4	4.2	Методы расчета гидрологических величин	Работа с литературными источниками
4	4.3	Методика расчета внутригодового распределения стока. Методика расчета межсезонного и внутрисезонного распределения стока. Метод компоновки. Метод реального года. Построение гидрографа стока заданной обеспеченности.	Работа с литературными источниками
5	5.1	Эксплуатация водохранилищ. Служба эксплуатации. Мероприятия по уменьшению потерь воды из водохранилища. Мероприятия по уменьшению заиливания водохранилища.	Работа с литературными источниками
5	5.2	Компенсирующее и каскадное регулирование стока. Регулирующее влияние водохранилищ на максимальные расходы воды	Работа с литературными источниками
5	5.3	Изменение стока ввиду изменения климата. Влияние урбанизации территорий и промышленного производства на сток. Качественные изменения стока. Гидрохимические и гидробиологические наблюдения за качеством воды.	Работа с электронными образовательными ресурсами

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1.1	лк	Лекция-презентация	4
1	1.2	лк	Лекция-презентация	4
2	2.1	пр	Работа с электронными ресурсами (знакомство с водным кадастром)	4
2	2.2	пр	Экскурсия на гидропост с. Атамановка. Знакомство с приборами	6
3	3.1	лк	Лекция-презентация	4
3	3.2	лк	Лекция-презентация	4
3	3.3	лк	Лекция-презентация	4
4	4.1	лк	Лекция-презентация	4

4	4.2	пр	Работа с электронными ресурсами (сайт гидрометцентра)	4
4	4.3	лк	Лекция-презентация	4
5	5.1	лк	Лекция-презентация	4
5	5.2	лк	Лекция-презентация	8
5	5.3	лк	Лекция-презентация	4

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

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.

2. Железняков, Георгий Васильевич. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока: учебник / Железняков Георгий Васильевич, Неговская Тамара Александровна, Овчаров Евгений Ефимович; под ред. Г.В. Железняка. - Москва: Колос, 1984. - 205 с.

1. 3. Заслоновский, В.Н. Гидрология : учеб. пособие / Заслоновский Валерий Николаевич, Зима Лия Николаевна, Токарева Ольга Юрьевна. - Чита: ЧитГУ, 2005. - 96с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Эдельштейн, Константин Константинович. Гидрология материков : Учебное пособие / Эдельштейн Константин Константинович; Эдельштейн К.К. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 303. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). <https://biblio-online.ru/book/FA94D4FE-DA98-49CE-94CD-2F759A2B963C>

2. Фролова, Наталья Леонидовна.

Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока: Учебное пособие / Фролова Наталья Леонидовна; Фролова Н.Л. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 113. - (Университеты России). <https://biblio-online.ru/book/924FA2D7-6BD9-4A61-B461-71B563248015>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Овчаров, Евгений Ефимович. Гидрология и гидрометрия: учебник / Овчаров Евгений Ефимович, Захаровская Наталия Николаевна. - Москва: Гидрометеиздат, 1986. - 312с.

2. Михайлов, Вадим Николаевич. Гидрология: учебник / Михайлов Вадим Николаевич, Добровольский Алексей Дмитриевич, Добролюбов Сергей Анатольевич. - 2-е изд., испр. - Москва: Высшая школа, 2007. - 463с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Шарапов, Н.М.

Гидрологические расчеты : учеб. пособие / Н. М. Шарапов. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 227 с. -

ISBN 978-5-9293-1645-6 : 227-00. 10+e
<http://mpro.zabgu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/662>
2. Косарев, Сергей Геннадьевич. Руслонная гидравлика : учеб. пособие /С.Г. Косарев, А.В. Маслова, М.А. Босов. - Чита: ЗабГУ, 2012. - 131 с.
<http://mpro.zabgu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/30>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека Забайкальского Государственного Университета, <http://library.zabgu.ru/>.
 2. ООО «Центральный коллектор библиотек «Бибком»
 3. Руконт <http://rucont.ru/>
 4. ООО "Ай Пи Ар Букс" IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
 5. ЭБД РГБ «Диссертации» <http://diss.rsl.ru/>
 6. Научная электронная библиотека eLibrary <http://elibrary.ru/>
 7. Сайт гиpометцентра
- Электронные библиотеки (наиболее значимые):
1. <http://www.worldbusinessculture.com>
 2. <http://www.businesslink.gov.uk>
 3. <http://www.karrass.com>
 4. <http://www.kwintessential.co.uk>
 5. <http://hbswk.hbs.edu>
 6. <http://www.deborahswallow.com>
 7. <http://www.negotiationskills.com>
 8. <http://www.scholar.google.com>
 9. <http://www.litera.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 занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специальной учебной мебели

Доска аудиторная меловая.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15, ауд. 05-506.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели

Доска аудиторная меловая.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672010, г. Чита, ул. Амурская, 15, ауд. 05-508.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

аттестации. Комплект специальной учебной мебели

Доска аудиторная меловая.

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Стенд «Водоснабжение» - 3 шт. Стенд «Образцы труб» - 1 шт.

Стенд «Макет водоотведения и виды соединений труб» - 4 шт.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студент может (должен) в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и компетенции в своей практической деятельности при выполнении следующих условий:

1. систематической работы на учебных занятиях под руководством преподавателя и самостоятельной работы по закреплению полученных знаний и навыков;
2. добросовестного выполнения заданий преподавателя на практических занятиях;
3. выяснения и уточнения отдельных умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе; взаимосвязей отдельных его разделов, используемых методов, характера и их использования в практической деятельности;
4. консультации с преподавателем по сложным, непонятным вопросам
5. сопоставления точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам

кроме того, для студента заочной формы обучения:

- Прослушивание лекций, осмысление учебной информации, сообщаемой преподавателем, ее обобщение и краткая запись;
- Своевременная доработка конспектов лекций;
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;
- Консультации с преподавателями по сложным, непонятным вопросам;
- Работа с периодической печатью, поиск и анализ дополнительной информации по учебным дисциплинам;
- Поиск необходимой информации в сети Интернет.

Разработчик/группа разработчиков: Зыкова Евгения Хамидуловна, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2020 г. № 1)**