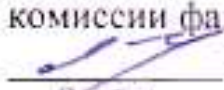


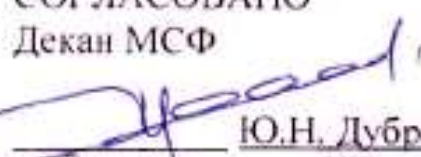
**Учреждение образования
«Белорусская государственная орденов Октябрьской Ре-
волюции и Трудового Красного Знамени сельскохозяй-
ственная академия»**

МЕЛИОРАТИВНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

СОГЛАСОВАНО
Председатель методической
комиссии факультета

В.М. Лукашевич
Подпись ФИО

"25" 03 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Декан МСФ

Ю.Н. Дуброва
Подпись ФИО

"25" 03 2024 г.

В.И. Желязко, В.М. Лукашевич, И.А. Левшунов

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ
СТОКА»**

для специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство
профилизация: Природообустройство и водопользование

Горки 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Сканированные титульные листы учебников и учебных пособий

1.2 Обеспеченность студентов учебной литературой по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

1.3 Тематический план лекций по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

1.4 Тематика реферативных работ по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

1.5 Перечень тем теоретического материала, выносимого на самостоятельное изучение

1.6 Перечень демонстрационного материала используемого при изучении дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока»

1.7 Опорный конспект лекций основных разделов дисциплины

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Сканированные титульные листы практикумов

2.2 Методические указания по проведению учебных занятий

2.3 Тематический план выполнения практических занятий по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

2.4 Тематический план выполнения лабораторных занятий по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

2.5 Методические указания для студентов и руководителей практик

2.6 Методические материалы для проведения практических и лабораторных занятий.

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1 Вопросы к экзамену

3.2 Вопросы по текущему контролю знаний

3.3 Темы, выносимые на управляемую самостоятельную работу студентов

3.4 Критерии оценки знаний студентов по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

3.5 Тестовые задания для контроля остаточных знаний по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1 Учебная программа академии по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

4.2 Программа практики

4.3 Список дополнительной литературы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Инженерная гидрология и регулирование стока» широко применяется в инженерной практике и имеет особое значение для водного хозяйства, так как изучение данной дисциплины развивает у будущих специалистов широкое инженерное мышление и творческую инициативу.

Правильное и рациональное выполнение расчетов основных гидрологических характеристик водотоков и водоемов позволяет осуществить регулирование стока в соответствии с требованиями водопользования и в целях борьбы с наводнениями, а также дать оценку влияния антропогенных факторов на водные ресурсы.

Цель учебной дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций при изучении факторов и закономерностей формирования речного стока, способов и технических средств измерения и определения основных гидрологических характеристик водотоков и водоемов, теоретических основ и методов инженерных гидрологических и водохозяйственных расчетов, умений применять эти методы при проектировании и эксплуатации водохозяйственных систем, внедрение полученных студентами знаний в их профессиональной деятельности и других сферах жизни общества, а также развитие и закрепление академических и социально-личностных компетенций.

Основные задачи учебной дисциплины – овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов, используемых в проектных, строительных, эксплуатационных и управленческих водохозяйственных и природоохранных организациях.

Учебная дисциплина «Инженерная гидрология и регулирование стока» относится к учебным дисциплинам модуля «Водохозяйственные системы, инженерные коммуникации и оборудование» компонента учреждения образования, осваиваемых студентами на I ступени высшего образования по специальности 6-05-0811-03 «Мелиорация и водное хозяйство».

Освоение учебной дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока» тесно связано с изучением таких учебных дисциплин, как «Рекультивация и охрана земель», «Гидротехнические сооружения», «Сельскохозяйственные мелиорации», «Комплексное использование водных ресурсов». Знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока», будут востребованы при работе над дипломными проектами и в последующей производственной деятельности специалиста.

В результате изучения учебной дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока» студент должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией СК -8: выполнять водобалансовые и инженерные гидрологические расчёты мелиоративных систем и сооружений.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Сканированные титульные листы учебников и учебных пособий

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Учреждение образования
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА

ОБЩАЯ ГИДРОЛОГИЯ И ГИДРОМЕТРИЯ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства
в качестве учебно-методического пособия для студентов
учреждений, обеспечивающих получение высшего образования
I ступени по специальности 1-74 05 01 Мелиорация и водное
хозяйство*

Горки
БГСХА
2021

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

А. А. Волчек, Ан. А. Волчек, В. К. Курсаков

**ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ
И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА**

**ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ
И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ**

Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве
пособия для студентов учреждений высшего образования,
обучающихся по специальности 1-74 05 01 Мелиорация
и водное хозяйство

**Горки
БГСХА
2013**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования, обучающихся
по специальности 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство*

2-е издание, переработанное и дополненное

Горки
БГСХА
2015

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ**

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве
учебно-методического пособия для студентов учреждений,
обеспечивающих получение высшего образования I ступени
по специальности 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство*

**Горки
БГСХА
2021**

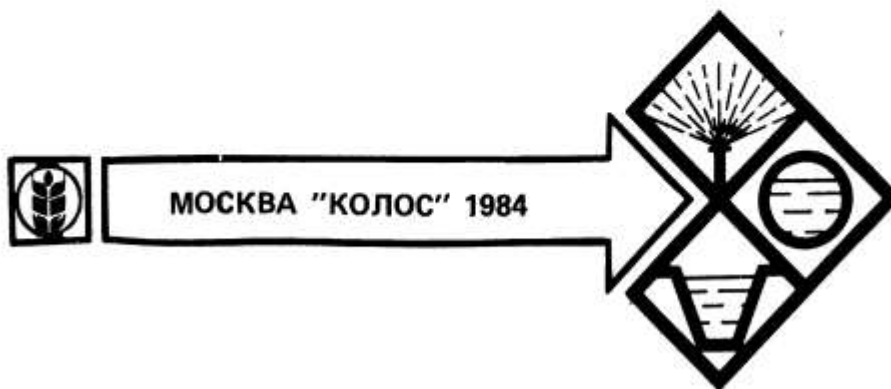
УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ВЫСШИХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Г.В.Железняков., Т.А.Неговская, Е.Е.Овчаров

Гидрология, гидрометрия и регулирование стока

Под редакцией доктора технических наук
профессора Г. В. ЖЕЛЕЗНЯКОВА

Допущено Главным управлением высшего и среднего сельскохозяйственного образования Министерства сельского хозяйства СССР в качестве учебника для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальности 1511 — «Гидромелиорация».



1.2 Обеспеченность студентов учебной литературой по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

№ пп	Наименование литературы	Обеспеченность, кол-во экземпляров
1	Инженерная гидрология и регулирование стока. Общая гидрология и гидрометрия: учебно-методическое пособие / А.А. Волчек [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 152 с.	35
2	Волчек, А. А. Гидрометрическая практика: пособие / А. А. Волчек, В. К. Курсаков, Ан. А. Волчек. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 198 с.	47
3	Волчек, А. А. Инженерная гидрология и регулирование стока. Гидрологические и водохозяйственные расчеты: учеб.-метод. пособие / А. А. Волчек, Ан. А. Волчек, В. К. Курсаков. – Горки: БГСХА, 2013. – 316 с.	47
4	Инженерная гидрология и регулирование стока: учебно-методическое пособие / В.И. Желязко, В.К. Курсаков, Г.Н. Рудковская В. М. Лукашевич, И. А. Левшунов – Горки: БГСХА, 2021. 112 с.	39
5	Инженерная гидрология и регулирование стока. Гидрология транспортных сооружений: учебно-методическое пособие / А.А. Волчек [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 151 с.	49
6	Практикум по гидрологии, гидрометрии и регулированию стока: учеб. пособия / Е. Е. Овчаров [и др.]. - М.: Агропромиздат, 1988. - 224 с.	70
7	Инженерная гидрология и регулирование стока. Гидрологические и водохозяйственные расчеты: учеб.-метод. пособие / А. А. Волчек [и др.]; - 2-е изд., перераб. и доп. - Горки: БГСХА, 2015. - 294 с.	51
8	Железняков, Г. В. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока: учебник / Г. В. Железняков, Г. Г. Овчаров. – М.: Колос, 1984. – 432 с.	5
9	Практикум по инженерной гидрологии и регулированию стока / Е. Е. Овчаров, Н. Н. Захаровская, В.В. Ильинич; ред. Е. Е. Овчаров. - М.: Колос, 1996. - 222 с.	3
10	Фащевский Б.В. Основы экологической гидрологии: учебное пособие / Б. В. Фащевский. - Минск: Экоинвест, 1996. - 240 с.	24
11	Гидравлика, гидрология и метеорология: пособие / М. А. Жарский, Г. Н. Рудковская; - Горки: БГСХА, 2013. - 287 с.	45
12	Водно-технические изыскания: учебник для студентов вузов, обучающихся на специальности "Гидрология суши" / А. В. Васильев, С. В. Шмидт; рец. А. Г. Иваненко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - 357 с.	38
13	Основы строительной климатологии и инженерной гидрологии: лабораторный практикум / В. И. Желязко, В. К. Курсаков, Г. И. Рудковская. - Горки: 2007. - 106 с.	25
14	Гидравлика и гидрология: учеб. пособие / М. А. Жарский, Г. Н. Рудковская; - Горки: БГСХА, 2008 - Ч. 2: Гидрология. - 124 с.	54
15	Гидрология и регулирование стока: учебник / А. Н. Иванов, Т. А. Неговская. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1979. - 384 с.	14

**1.3 Тематический план
лекций по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»**

Наименование разделов и тем лекций (содержание)	Кол-во часов
Введение. Предмет и задачи дисциплины	1
Круговорот воды в природе и водный баланс	2
Физико-географические факторы стока	2
Речная система	2
Питание и водный режим рек	2
Формирование поверхностного стока	2
Уровни воды	2
Глубины воды	2
Скорость течения воды	2
Расходы воды	2
Учет воды на гидромелиоративных системах	1
Связь между уровнями и расходами воды	2
Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы	1
Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока	2
Годовой сток рек и его внутригодовое распределение	2
Максимальный сток рек	2
Минимальный сток рек	2
Гидрологические расчеты при проектировании мелиоративных и водохозяйственных объектов	2
Гидрологические прогнозы	2
Задачи и виды регулирования стока.	2
Водохранилища и пруды. Общая методика расчета их параметров.	2
Заиление водохранилищ и прудов.	2
Потери воды из водохранилищ	2
Виды регулирования стока	2
Многолетнее регулирование стока	2
Специальные виды регулирования стока	2
Регулирование стока половодий и паводков	2
Эксплуатация водохранилищ и прудов	2
Водохранилища и окружающая природная среда	1

1.4 Тематика реферативных работ по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

1. Расчет многолетней емкости водохранилища с помощью сокращенной суммарной кривой.
2. Расчет сезонной емкости водохранилища многолетнего регулирования.
3. Расчет потерь и полезной отдачи при многолетнем регулировании стока (при наличии непосредственных данных о стоке).
4. Расчет многолетней емкости по первому способу С. Н. Крицкого и М. Ф. Менкеля (при отсутствии гидрометрических данных).
5. Расчет многолетней емкости по первому способу С. Н. Крицкого и М. Ф. Менкеля (графическим способом).
6. Регулирующее влияние водохранилища на максимальные расходы (для малых, средних и больших рек, образование объема форсировки).
7. Сущность расчета сборочных сооружений.
8. Уравнение сбросных расходов.
9. Компенсирующее регулирование стока.
10. Каскадное регулирование стока.
11. Водоохранилище с подводящим каналом.
12. Система водохранилищ на притоках.

1.5 Перечень тем теоретического материала, выносимого на самостоятельное изучение

1. Требования различных отраслей народного хозяйства на воду.
2. Методика учета потерь на дополнительное испарение.
3. Приближенный учет фильтрационных потерь при различных гидрогеологических условиях.
4. Учет потерь воды на льдообразование.
5. Методика расчета полезной емкости водохранилища.
6. Графические методы расчета водохранилищ сезонного регулирования стока.
7. Порядок расчета водохранилища сезонно-годового регулирования с использованием сокращенной и разностной интегральных кривых.
8. Построение графиков работы водохранилища с использованием интегральных кривых стока и отдачи.
9. Полезная емкость водохранилища многолетнего регулирования и ее составляющие.
10. Расчет многолетней и сезонной емкости водохранилища многолетнего регулирования стока балансовым методом.
11. Расчет водохранилища многолетнего регулирования (многолетней емкости) графическим способом.
12. Методика расчета регулирующего влияния водохранилища на максимальные расходы.
13. Приближенный способ расчета трансформации максимальных расходов водохранилищем (способ Д. И. Кочерина).
14. Графоаналитический способ расчета водосбросных сооружений (способ Я. Д. Гильдеблата).
15. Расчет компенсирующего регулирования таблично-цифровым методом.
16. Расчет водохранилища с подводящим каналом.
17. Принципы определения полезной емкости водохранилищ, расположенных на притоках.

1.6 Перечень демонстрационного материала используемого при изучении дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока»

1. Термометр ртутный метеорологический максимальный.
2. Термометр спиртовой метеорологический минимальный.
3. Термометр психрометрический.
4. Термометр метеорологический.
5. Термометр ртутный метеорологический срочный.
6. Рейка водомерная переносная.
7. Самописец уровня.
8. Гидрометрический шест (наметка).
9. Лот промерный.
10. Гидрометрическая лебедка.
11. Гидрометрическая трубка (трубка Пито).
12. Гидрометрическая вертушка.
13. Гидрометрическая штанга.
14. Барометр–бутылка на штанге.
15. Барометр-бутылка в грузе.
16. Барометр вакуумный.
17. Дночерпатель.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Сканированные титульные листы практикумов

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСЧЕТЫ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства
в качестве учебно-методического пособия
для студентов учреждений высшего образования, обучающихся
по специальности 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство*

2-е издание, переработанное и дополненное

Горки
БГСХА
2015

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ**

**Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области сельского хозяйства в качестве
учебно-методического пособия для студентов учреждений,
обеспечивающих получение высшего образования I ступени
по специальности 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство*

**Горки
БГСХА
2021**

2.2 Методические указания по проведению учебных занятий

По практическим занятиям

Целью занятий является закрепление теоретических знаний при решении практических задач по дисциплине. Практические занятия выполняются по индивидуальным заданиям (вариантом), чтобы исключить возможное дублирование и тирожирование. При работе используются учебники, учебные пособия, справочники, нормотивы, методические указания, возможные новинки науки и практики. Преподаватель указывает цель, которую необходимо достичь при решении соответствующей задачи, отмечает, где применяют аналогичные расчеты в проектной практике, что должен знать и уметь в результате освоения данной темы занятия.

Раскрывается порядок выполнения задания лично преподавателем или по имеющейся учебно-методической литературе. В проводимом занятии предоставляет право студентам проявлять инициативу в творческом мышлении и использовании результатов научной работы студентов кафедры.

По мере выполнения преподаватель вовлекает студентов в дебаты путем опроса или дополнительной постановки задач, рассматривающих диапазон познаний студентов.

После выполнения задания, оно защищается перед преподавателем не позже недели после выполнения во время очередного занятия или во время самостоятельной подготовки.

Практическое занятие должно быть производственно ориентированным. Это означает, что студент должен знать, где может применять полученные знания в своей будущей профессиональной работе.

Для закрепления знаний, полученных студентами при выполнении практического задания, выполняются дополнительные упражнения по различным ситуационным вариантам. Этот процесс может выполняться непосредственно на учебном занятии, либо вовремя самостоятельной работы студента.

По лабораторным работам

Лабораторная работа – это один из видов учебных занятий, на котором студенты приобретают навыки и умения выполнения конкретной производственной операции, связанной с процессом реализации проектных решений. Примерами выполнения таких работ по данной дисциплине могут быть следующие:

1. Изучение устройства и приборов для наблюдений за уровнями воды
2. Приборы для измерения скоростей течения воды.
3. Измерение скорости течения воды гидрометрической вертушкой.
4. Обработка материалов промерных работ, определение морфометрических характеристик русла.
5. Вычисление расхода взвешенных наносов аналитическим способом.

Структура выполнения лабораторной работы аналогично выполнению практического задания. При приеме лабораторной работы преподаватель особое внимание уделяет на максимальное самостоятельное овладение студентами процедуры выполнения работы и умение применения ее результатов для производственных условий.

2.3 Тематический план выполнения практических занятий по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

Тема (содержание)	Кол-во часов
Построение эмпирической и аналитической кривой обеспеченности годового стока	2
Расчет гидрологических характеристик при коротком ряде наблюдений	1
Расчеты внутригодового распределения стока	2
Расчет максимального стока воды	2
Построение гидрографа весеннего половодья при отсутствии данных наблюдений.	2
Расчеты минимальных расходов воды рек	1
Таблично-балансовый расчет водохранилища сезонно-годового регулирования стока без учета потерь	3
Расчет и построение батиграфических характеристик водохранилища	3
Установление объемов притока и потребления.	1
Расчет сезонного регулирования стока без учета потерь	2
Определение мертвого объема	2
Расчеты водохранилища с помощью интегральных кривых стока и отдачи.	4
Расчет дополнительного испарения	2
Расчет потерь воды из водохранилища на испарение и фильтрацию	1
Расчет сезонного регулирования стока с учетом потерь	4
Расчет водохранилища многолетнего регулирования стока.	2
Расчет пропуска паводка через водохранилище	2

2.4 Тематический план выполнения лабораторных занятий по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

Тема (содержание)	Кол-во часов
Изучение средств измерения осадков и снежного покрова.	2
Устройство водомерного поста и наблюдения за уровнем воды	2
Изучение устройства гидрометрической вертушки	2
Измерение скорости течения воды гидрометрической вертушкой	2
Обработка материалов промерных работ, определение морфометрических характеристик русла	2
Вычисление расхода воды аналитическим способом по скоростям, измеренным вертушкой	2
Изучение средств измерения взвешенных донных наносов	2
Вычисление расхода взвешенных наносов аналитическим способом	2
Вычисление расхода влекомых (донных) наносов аналитическим способом	2

2.5 Методические указания для студентов и руководителей практик

Перед началом практики со студентами проводятся организационное собрание. На нем ставятся конкретные задачи в связи установленными объектами для практики. Составляется график проведения и назначаются руководителями.

Проводится инструктаж студентов по охране труда (кафедра безопасности жизнедеятельности). Студенты, не прошедшие инструктаж и практике, не допускают. Студенты проводят практику в составе бригад. Как правило, бригаду представляет учебная группа студентов. Внутри бригады бригадир (староста группы) распределяет студентов по звеньям в количестве 6-7 человек, которые выполняют определенный вид работ. Чтобы максимально охватить видами работ на практике, звенья поочередно меняют выполняемые работы.

Перед выполнением определенного вида работ студенты знакомятся с содержанием работы в целом, изучают по литературе методику ее выполнения, заслушивают объяснения преподавателя, распределяют обязанности и чередование их в процессе работы. При этом в каждом виде работ студент последовательно выполняет обязанности исполнителя, записывающего и рабочего.

Для выполнения окончательных камеральных работ, составления отчета и сдачи зачета выделяются специальные дни.

В тексте отчета должны быть описаны визуальные наблюдения, методики производства полевых измерений, способы расчетов гидравлических параметров потока с соответствующими ссылками на прилагаемые журналы, рисунки и фотографии. Отчет должен быть составлен аккуратно с указанием номера бригады, места и времени работ, фамилии преподавателя – руководителя работы. К отчету необходимо приложить журналы полевых записей, профили и планы, а также фотоснимки, отражающие выполнение полевых работ.

В последний день практики бригада составляет отчет с указанием исполнителей и их подписями.

Руководители проводят аттестацию прохождения практики с каждым студентом, и выставляют соответствующие отметки в ведомостях и зачетных книжках.

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1 Вопросы к экзамену

1. Устройства и приборы для наблюдения за уровнем воды.
2. Организация наблюдений за уровнями воды.
3. Обработка результатов наблюдений за уровнями воды.
4. Приборы и устройства для измерения глубин воды.
5. Способы измерения промерных работ.
6. Обработка материалов промерных работ.
7. Распределения скоростей течения воды в потоке.
8. Приборы для измерения скоростей течения воды (гидрометрические поплавки).
9. Приборы для измерения скоростей течения воды (гидрометрические вертушки).
10. Приборы для измерения скоростей течения воды (гидрометрические трубки).
11. Методика измерения скорости течения воды гидрометрическими поплавками.
12. Методика измерения скорости течения воды гидрометрической вертушкой.
13. Методы определения расходов воды.
14. Вычисление расхода воды по измеренным скоростям поверхностными поплавками.
15. Вычисление расхода воды по измеренным скоростям гидрометрической вертушкой.
16. Определение расхода воды в водотоке по площади живого сечения и продольному уклону водной поверхности (формула Шези).
17. Определение расходов воды с помощью водосливов с тонкой стенкой и гидрометрическими лотками.
18. Приборы для взятия проб воды и взвешенных наносов.
19. Измерение расхода и стока взвешенных наносов.
20. Вычисление расхода и стока взвешенных наносов.
21. Определение расхода влекомых (донных) наносов.
22. Приборы для взятия проб донных отложений.
23. Наблюдения за физическими свойствами воды.
24. Химический состав природных вод.
25. Предмет гидрологии и связь ее с другими науками.
26. Водный баланс земного шара и речных бассейнов.
27. Водные ресурсы и влияние на них антропогенной деятельности человека.
28. Гидрографические характеристики речного бассейна.
29. Речная долина, русло и пойма реки.
30. Плесы и перекаты. Поперечная циркуляция.
31. Типы питания и фазы водного режима рек.

32. Классификация рек по типу водного питания и внутригодового распределения стока.
33. Основные фазы формирования паводкового стока при выпадении дождя и таяния снега.
34. Склоновое и русловое добегание.
35. Изохроны. Генетическая формула стока.
36. Расчетные гидрологические характеристики.
37. Кривые распределения гидрологических характеристик:
 - а) метод моментов;
 - б) наибольшего правдоподобия;
 - в) графоаналитический.
38. Понятие обеспеченности. Эмпирическая кривая обеспеченности.
39. Аналитическая (теоретическая) кривая обеспеченности:
 - а) биномиальная кривая распределения;
 - б) трехпараметрическое гамма-распределение.
40. Определение расчетных гидрологических характеристик годового стока при наличии длительного ряда наблюдений.
41. Определение расчетных гидрологических характеристик годового стока при коротком ряде наблюдений:
 - а) графоаналитический метод;
 - б) метод линейной корреляции.
42. Определение расчетных гидрологических характеристик годового стока при отсутствии гидрометрических данных.
43. Методы расчета внутригодового распределения стока:
 - а) метод компоновки (при наличии гидрометрических данных);
 - б) метод реального года (при наличии гидрометрических данных);
 - в) при недостаточности гидрометрических данных;
 - г) при отсутствии данных наблюдений.
44. Факторы формирования половодий.
45. Определение расчетных максимальных расходов воды при наличии гидрометрических наблюдений.
46. Определение расчетных максимальных расходов талых вод при отсутствии данных гидрометрических наблюдений:
 - а) по методике СНиП 2.01.14-83;
 - б) по методике «Ресурсы поверхностных вод (РПВ)».
47. Построение расчетного гидрографа весеннего половодья при отсутствии данных наблюдений.
48. Расчет минимального стока рек при отсутствии данных наблюдений.

49. Понятие о регулировании стока и основные задачи водохозяйственного расчета.
50. Комплексное использование и охрана водных ресурсов.
51. Классификация видов регулирования стока.

52. Расчётная обеспеченность отдачи при регулировании стока.
53. Назначение водохранилищ и их классификация.
54. Основные элементы водохранилищ с плотиной.
55. Стопно-нагонные колебания уровней воды в водохранилищах и определение отметки гребня плотины.
56. Заиление водохранилищ. Факторы, определяющие заиление водохранилища по его отдельным зонам.
57. Расчет объёма и срока заиления водохранилища при наличии длительных наблюдений, балансовый метод расчета.
58. Расчет мертвого объема и уровня мертвого объема.
59. Мероприятия по уменьшению заиления водохранилищ и требования различных отраслей народного хозяйства к величине мертвого объема.
60. Батиграфические характеристики водохранилища.
61. Расчет потерь на дополнительное испарение, вызванное устройством водохранилища.
62. Учет потерь на фильтрацию, льдообразование. Мероприятия по борьбе с фильтрацией.
63. Типы задач и порядок водохозяйственного расчета при регулировании стока.
64. Понятие о тактности работы водохранилища. Различные сочетания стока и отдачи.
65. Варианты правил регулирования и их анализ.
66. Расчет полезной емкости и построение графика работы водохранилища сезонного регулирования по первому варианту правил регулирования без учета потерь.
67. Расчет полезного объема и построение графика работы водохранилища сезонного регулирования без потерь по второму варианту правил регулирования.
68. Суммарная (интегральная) кривая и ее свойства.
69. Лучевой масштаб для полной, сокращенной и разностной суммарных кривых.
70. Графическое построение полной суммарной кривой с помощью лучевого масштаба.
71. Применение полной суммарной кривой для определения полезного объема водохранилища сезонного регулирования.
72. Сокращенная интегральная кривая и ее свойства.
73. Построение сокращенной и разностной суммарных кривых.
74. Решение обратной задачи при сезонном регулировании стока.
75. Определение полезного объема и построение графика работы водохранилища сезонного регулирования с помощью полных суммарных кривых (I вар. рег.).
76. Определение полезного объема и построение графика работы водохранилища сезонного регулирования с помощью полных суммарных кривых (II вар. рег.).

77. Определение полезного объема и построение графика работы водохранилища сезонного регулирования по сокращённым суммарным кривым (I вар. рег.).
78. Определение полезного объема и построение графика работы водохранилища сезонного регулирования по сокращённым суммарным кривым (II вар. рег.).
79. Расчет полезной емкости и построение графика работы водохранилища при учете потерь по способу приближений (I способ учета потерь).
80. Многолетнее регулирование стока, порядок расчета.
81. Расчет многолетней емкости водохранилища с помощью сокращенной суммарной кривой.
82. Расчет сезонной емкости водохранилища многолетнего регулирования.
83. Расчет потерь и полезной отдачи при многолетнем регулировании стока (способы расчета).
84. Графики Я.Ф. Плешкова, А.Д. Саваренского, Г.П. Иванова и др. для расчета многолетнего регулирования стока
85. Регулирующее влияние водохранилища на максимальные расходы воды.
86. Сущность расчета сбросных сооружений.
87. Уравнение сбросных расходов.
88. Расчет сбросных сооружений упрощенным табличным способом (по Д.И. Кочерину).
89. Графоаналитический способ расчета сбросных расходов (по Я.Д. Гольденблату).
90. Компенсирующее регулирование стока.
91. Каскадное регулирование стока.
92. Водоохранилище с подводящим каналом.
93. Система водохранилищ на притоках.

3.2 Вопросы по текущему контролю знаний

Вопросы первого модуля по «Инженерной гидрологии и регулированию стока» для студентов специальности 6-05-0811-03 – Мелиорация и водное хозяйство

1. Предмет гидрометрия, гидрология и регулирование стока, связь их с другими науками.
2. Устройство и приборы для наблюдения за уровнем воды (речной, передаточный водомерные посты).
3. Устройство и приборы для наблюдения за уровнем воды (свайный, речно-свайный водомерные посты).
4. Организация наблюдений за уровнями воды.
5. Обработка наблюдений за уровнями воды.
6. Приборы и устройство для измерения глубин воды.
7. Способы выполнения промерных работ (измерения глубин по поперечникам).
8. Способы выполнения промерных работ (промеры по продольникам и косым галсам)
9. Обработка материалов промерных работ.
10. Распределение скоростей течения воды в потоке.
11. Способы измерения скоростей течения воды.
12. Приборы для измерения скоростей течения воды (поверхностные поплавки, глубинные поплавки, поплавки-интеграторы).
13. Приборы для измерения скоростей течения воды (гидрометрические вертушки).
14. Приборы для измерения скоростей течения воды (гидрометрические трубки).
15. Методика измерения скорости течения воды гидрометрическими поплавками.
16. Измерение скорости течения воды гидрометрической вертушкой детальным способом.
17. Измерение скорости течения воды гидрометрической вертушкой основным и сокращенным способом.
18. Измерение скорости течения воды гидрометрической вертушкой по способу приемов.
19. Измерение скорости течения воды гидрометрической вертушкой по способу определения общего числа сигналов за время измерения в точке.
20. Определение средней на вертикали скорости измеренной гидрометрической вертушкой.
21. Методы определения расходов воды.
22. Вычисление расхода воды по скоростям, измеренным поверхностными поплавками и глубинам.

23. Измерение расходов воды с помощью гидрометрических вертушек (детальный основной, сокращенный способы).
24. Вычисление расхода воды по скоростям, измеренным вертушкой аналитическим способом.
25. Определение расхода воды по площади живого сечения и продольному уклону водной поверхности.
26. Определение расхода воды с помощью водосливов с тонкой стенкой.

Вопросы второго модуля по «Инженерной гидрологии и регулированию стока» для студентов специальности 6-05-0811-03 – Мелиорация и водное хозяйство

1. Водный баланс земного шара и речных бассейнов.
2. Гидрографические характеристики речного бассейна.
3. Речная долина, русло и пойма реки.
4. Плесы и перекаты.
5. Типы питания и фазы водного режима рек.
6. Классификация рек по типу водного питания и внутригодового распределения стока.
7. Расчетные гидрологические характеристики.
8. Кривые распределения гидрологические характеристики.
9. Понятие обеспеченности. Эмпирическая кривая обеспеченности.
10. Аналитическая (теоретическая) кривая обеспеченности:
 - а) биномиальная кривая распределения;
 - б) трехпараметрическое гамма-распределение.
11. Определение расчетных гидрологических характеристик годового стока при наличии длительного ряда наблюдений.
12. Определение расчетных гидрологических характеристик годового стока при коротком ряде наблюдений: (графоаналитический метод).
13. Определение расчетных гидрологических характеристик годового стока при отсутствии гидрометрических данных.
14. Методы расчета внутригодового распределения стока при наличии гидрометрических данных (метод компоновки).
15. Методы расчета внутригодового распределения стока при недостаточности гидрометрических данных.
16. Методы расчета внутригодового распределения стока при отсутствии данных наблюдений.
17. Основные факторы формирования весеннего половодья.
18. Основные факторы дождевого (ливневого) стока.
19. определение расчетных максимальных расходов воды при наличии гидрометрических наблюдений.
20. Определение расчетных максимальных расходов талых вод при отсутствии данных гидрометрических наблюдений по методике СНиП 2.01. 14-83.

21. Построение расчетного гидрографа весеннего половодья при отсутствии данных наблюдений.

Вопросы третьего модуля по «Инженерной гидрологии и регулированию стока» для студентов специальности 6-05-0811-03 – Мелиорация и водное хозяйство

1. Понятие о регулировании стока и основные задачи водохозяйственных расчетов.
2. Классификация видов регулирования стока.
3. Расчетная обеспеченность отдачи при регулировании стока.
4. Назначение водохранилищ и их классификация.
5. Основные элементы хранилища с плотиной.
6. Заиление водохранилищ. Факторы, определяющие заиление водохранилища по его отдельным зонам.
7. Расчет объема и сроки заиления водохранилищ.
8. Расчет мертвого объема и уровни мертвого объема водохранилища.
9. Мероприятия по уменьшению заиления водохранилищ и требования различных отраслей народного хозяйства к величине мертвого объема.
10. Потери воды на дополнительное испарение, вызванное устройством водохранилища
11. Учет потерь на фильтрацию. Мероприятия по борьбе с фильтрацией.
12. Потери воды на ледообразование.
13. Типы задач и порядок водохозяйственного расчета при регулировании стока.
14. Понятие о тактичности работы водохранилища. Различные сочетания стока и отдачи.
15. Расчет полезной емкости и построение графика работы водохранилища без учета потерь (1 вар.).
16. Расчет полезной емкости и построение графика работы водохранилища без учета потерь (11 вар.).
17. Расчет полезной емкости и построение графика работы водохранилища по 1 способу учета потерь (1 вар. регул.).
18. Расчет полезной емкости и построение графика работы водохранилища по 1 способу учета потерь (11 вар. регул.).
19. Многолетнее регулирование стока и порядок расчета водохранилища многолетнего регулирования.
20. Расчет многолетней емкости водохранилища с помощью сокращенной суммарной кривой.
21. Расчет сезонной емкости водохранилища многолетнего регулирования.
22. Расчет потерь и полезной отдачи при многолетнем регулировании стока.
23. Расчет многолетней емкости с помощью графиков Я.Ф. Плешкова, Г. Г. Сванидзе.

24. Регулирующее влияние водохранилища на максимальные расходы (для малых, средних и больших рек, образование объема форсировки).
25. Сущность расчета сборочных сооружений.
26. Уравнение сбросных расходов.
27. Расчет сбросных сооружений упрощенным методом Д. И. Кочерина.

3.3 Темы, выносимые на управляемую самостоятельную работу студентов

1. Учет воды на гидромелиоративных системах.
2. Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы.
3. Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока.
4. Гидрологические расчеты при проектировании мелиоративных и водохозяйственных объектов.
5. Требования различных отраслей народного хозяйства на воду.
6. Методика учета потерь на дополнительное испарение.
7. Приближенный учет фильтрационных потерь при различных гидрогеологических условиях.
8. Учет потерь воды на льдообразование.
9. Методика расчета полезной емкости водохранилища.
10. Графические методы расчета водохранилищ сезонного регулирования стока.
11. Порядок расчета водохранилища сезонно-годового регулирования с использованием сокращенной и разностной интегральных кривых.
12. Построение графиков работы водохранилища с использованием интегральных кривых стока и отдачи.
13. Полезная емкость водохранилища многолетнего регулирования и ее составляющие.
14. Расчет многолетней и сезонной емкости водохранилища многолетнего регулирования стока балансовым методом.
15. Расчет водохранилища многолетнего регулирования (многолетней емкости) графическим способом.
16. Методика расчета регулирующего влияния водохранилища на максимальные расходы.
17. Приближенный способ расчета трансформации максимальных расходов водохранилищем (способ Д. И. Кочерина).
18. Графоаналитический способ расчета водосбросных сооружений (способ Я. Д. Гильдеблата).
19. Расчет компенсирующего регулирования таблично-цифровым методом.
20. Расчет водохранилища с подводящим каналом.
21. Принципы определения полезной емкости водохранилищ, расположенных на притоках.

3.4 Критерии оценки знаний студентов по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

10 баллов - превосходно заслуживает студент, который имеет не только систематизированные глубокие знания по всем вопросам программы, но и показал:

- глубокое понимание процессов, происходящих в гидрологическом режиме водотоков и водоемов;
- умение получать расчетные формулы и правильно их использовать;
- способность точно использовать научную терминологию, логически и стилистически правильно излагать ответы на поставленные вопросы;
- умение находить выход из нестандартной ситуации при защите лабораторных работ и творчески решать сложные проблемы;
- способность обоснованно проводить гидрологические и водохозяйственные расчеты прудов и водохранилищ;
- умение правильно формулировать вопросы, на которые трудно найти ответы в рекомендованной литературе, а также способность как самостоятельного поиска информации по различным источникам, включая интернет, так и умение ее обработки с целью получения правильных выводов.

9 баллов - отлично можно поставить студенту, который показал:

- систематизированные глубокие знания по всем вопросам программы;
- наличие достаточного представления о физических процессах, происходящих в водных объектах;
- умение осознанного использования расчетных формул и понимание их физического смысла;
- способность обоснованно подбирать тип и конструкцию сооружений, входящих в состав водохранилища;
- умение достаточно логично и последовательно отвечать на вопросы при защите лабораторных работ, творчески подходить к решению нестандартных проблем;
- полное и достаточно глубокое освоение рекомендованной литературы, способность самостоятельной работы с ней.

8 баллов - почти отлично заслуживает студент, знания, умения и способности которого соответствуют вышеперечисленным, но в наличии некоторые шероховатости в ответах, проявление неуверенности, отсутствие четкости и проявление нелогичности в суждениях.

7 баллов - очень хорошо заслуживает студент, который:

- обнаружил достаточно полное знание учебно-программного материала ;
- не допускает в ответах существенных неточностей;
- знает принцип действия водохозяйственных сооружений;
- умеет пользоваться расчетными формулами, подбирать и проводить расчет элементов гидроузла;

- усвоил основную рекомендованную литературу;
- испытывает некоторые затруднения в решении проблемных задач или в поиске выхода из нестандартных ситуаций.

6 баллов - хорошо можно поставить студенту, который обладает вышеперечисленными признаками, но не проявляет самостоятельности и активности в поиске решения проблемных задач и выхода из нестандартных ситуаций.

5 баллов - почти хорошо заслуживает студент, который показал:

- достаточные знания в объеме учебной программы, но в ответах иногда допускает существенные неточности;
- умение проводить расчеты и применять соответствующие формулы, но при отсутствии полной уверенности в правильности своих действий;
- способность применять рациональные решения при подборе типов оборудования и сооружений ВХК, но отсутствие достаточных обоснований;
- усвоение основной рекомендованной литературы, но слабое представление о базовых теориях и направлениях в водном хозяйстве;
- наличие ощутимых затруднений в применении творческого решения проблемных вопросов.

4 балла - удовлетворительно выставляется студенту, который:

- имеет пробелы в знании ряда вопросов программы или поверхностное представление об изучаемых процессах;
- делает существенные ошибки в расчетах и испытывает затруднения в выборе конструктивных решений;
- допускает логические неточности в ответах на конкретные вопросы, и, практически, не находит ответа на проблемные вопросы;
- испытывает затруднения в самостоятельной проработке рекомендованной учебной литературы, и с трудом применяет справочную.

3 балла и менее - неудовлетворительно (не зачтено) - заслуживает студент, который:

- обнаруживает только фрагментарные знания программного материала;
- знает только часть терминов, применяемых в инженерной гидрологии и регулировании стока;
- в ответах на простейшие вопросы по программе дисциплины допускает алогичности и грубые неточности;
- проявляет пассивность на практических занятиях, часто пропускает лекции и не прорабатывает их самостоятельно.

3.5 Тестовые задания для контроля остаточных знаний по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

1 группа «Введение» (вопросы 1...4).

№ п/п	Вопросы	Варианты ответа
1.	Наука, изучающая методы наблюдения за режимом водных объектов, движения воды и наносов, применяемые при этом приборы и устройства, а также способы обработки результатов измерений это	1. Математика. 2. Физика. 3. Океанология. 4. География. 5. Гидрометрия.
2.	Наука, изучающая гидросферу, её свойства и протекающие в ней процессы и явления во взаимосвязи с атмосферой, литосферой и биосферой называется	1. Математика. 2. Физика. 3. Гидрология. 4. Океанология. 5. География.
3.	Перераспределение во времени расходов воды в поверхностных водотоках это	1. Водный баланс. 2. Водоотведение. 3. Естественный режим речного стока. 4. Регулирование стока. 5. Водопотребление.
4.	Наука, разрабатывающая методы гидрологических расчётов и прогнозов это	1. Математика. 2. Физика. 3. Океанология. 4. Инженерная гидрология. 5. География.

2 группа «Общая гидрология суши» (вопросы 5...64).

5.	Уровень воды в водотоке (водоёме) это	1. Расстояние от уреза левого берега до уреза правого берега. 2. Расстояние по вертикали от водной поверхности до дна. 3. Расстояние по вертикали от уровня высоких вод до дна. 4. Высота водной поверхности над условной горизонтальной плоскостью. 5. Расстояние по вертикали от уровня низких вод до дна.
6.	Высота водной поверхности над условной горизонтальной плоскостью это	1. Уровень воды в водотоке. 2. Правый берег водотока. 3. Левый берег водотока. 4. Дно водотока. 5. Ширина водотока.
7.	Ноль графика гидрологического поста это	1. Условная горизонтальная плоскость сравнения, уровень которой равен нулю. 2. Уровень высоких вод. 3. Уровень низких вод. 4. Урез левого берега. 5. Урез правого берега.
8.	Амплитуда колебаний в водотоке это	1. Расстояние от уреза левого берега до уреза правого берега. 2. Расстояние по вертикали от уровня высоких вод до уровня низких вод. 3. Расстояние по вертикали от уровня высоких вод до дна. 4. Расстояние по вертикали от уровня низких вод до дна. 5. Расстояние по вертикали от уровня низких вод до нуля графика.
9.	Речный водомерный пост применяется при амплитуде колебания уровня воды	1. До 3 метров. 2. От 3 до 5 метров. 3. От 5 до 7 метров. 4. От 7 до 9 метров. 5. Более 9 метров.
10.	Отметка головки верхней сваи, речного водомерного поста, должна быть выше уровня высоких вод на	1. 0,1 метр. 2. 0,2 метра. 3. 0,3 метра. 4. 0,4 метра. 5. 0,5 метра.
11.	Отметка головки нижней сваи, речного водомерного поста, должна быть ниже уровня низких вод на	1. 0,1 метр. 2. 0,2 метра. 3. 0,3 метра. 4. 0,4 метра. 5. 0,5 метра.
12.	Разность отметок двух смежных (соседних) свай, свайного водомерного поста, не должна превышать	1. 1 метр. 2. 0,9 метра. 3. 0,8 метра. 4. 1,1 метр. 5. 1,2 метра.
13.	Основными сроками измерений уровней воды, по местному времени, в водотоках являются	1. 7.00 и 19.00 часов. 2. 8.00 и 20.00 часов. 3. 9.00 и 21.00 час.

		4. 10.00 и 22.00 часа. 5. 11.00 и 23.00 часа.
14.	В зимний период при устойчивом ледоставе уровень воды в водотоке, по местному времени, измеряют в	1. 8.00 часов. 2. 9.00 часов. 3. 10.00 часов. 4. 11.00 часов. 5. 12.00 часов.
15.	График продолжительности уровня воды показывает	1. Изменение расхода воды за время. 2. Ход убывания уровней воды от максимального до минимального значения в метрах. 3. Изменение объема воды за время. 4. Обеспеченность уровня в процентах. 5. Повторяемость уровня в пределах заданного промежутка времени.
16.	График повторяемости уровня воды показывает	1. Изменение расхода воды за время. 2. Ход убывания уровней воды от максимального до минимального значения в метрах. 3. Число случаев появления уровня воды в пределах заданного промежутка времени. 4. Изменение объема воды за время. 5. Обеспеченность уровня в процентах.
17.	Среднемесячные уровни воды вычисляют как	1. Среднеарифметические из среднемесячных. 2. Среднеарифметические из среднегодовых. 3. Максимальное значение уровня воды за период. 4. Среднеарифметические из среднесуточных. 5. Минимальное значение уровня воды за период.
18.	Среднегодовые уровни воды вычисляют как	1. Среднеарифметические из среднегодовых. 2. Максимальное значение уровня воды за период. 3. Среднеарифметические из среднесуточных. 4. Минимальное значение уровня воды за период. 5. Среднеарифметические из среднемесячных.
19.	Толщина льда измеряется	1. Ледомерными рейками. 2. Водомерными рейками. 3. Батометрами. 4. Гидрометрической вертушкой. 5. Поверхностными поплавками.
20.	Температуру воды в водотоке, по местному времени, измеряют	1. 7.00 и 19.00 часов. 2. 8.00 и 20.00 часов. 3. 9.00 и 21.00 час. 4. 10.00 и 22.00 часа. 5. 11.00 и 23.00 часа.
21.	Температуру воды в водотоке, измеряют	1. Батометром. 2. Фотомутномером. 3. Водомерным термометром. 4. Максимальным термометром. 5. Минимальным термометром.
22.	Универсальный пиранометр (альбедометр) служит для измерения	1. Рассеянной солнечной радиации. 2. Суммарной солнечной радиации. 3. Отраженной солнечной радиации. 4. Рассеянной, суммарной и отраженной солнечной радиации. 5. Прямой солнечной радиации.
23.	Срочный термометр применяется для	1. Измерения самой высокой температуры за период времени. 2. Непрерывной записи изменений температуры воздуха на протяжении периода времени. 3. Измерения влажности воздуха 4. Измерения самой низкой температуры за период времени. 5. Измерения температуры поверхности почвы и снежного покрова в данный момент времени.
24.	Минимальный термометр применяют для измерения	1. Измерения самой высокой температуры за период времени. 2. Непрерывной записи изменений температуры воздуха на протяжении периода времени. 3. Измерения влажности воздуха 4. Измерения самой низкой температуры за период времени. 5. Измерения температуры поверхности почвы и снежного покрова в данный момент времени.
25.	Максимальный термометр применяют для измерения	1. Измерения самой высокой температуры за период времени. 2. Непрерывной записи изменений температуры воздуха на протяжении периода времени. 3. Измерения влажности воздуха 4. Измерения самой низкой температуры за период времени. 5. Измерения температуры поверхности почвы и снежного покрова в данный момент времени.
26.	Ртутные коленчатые термометры Савинова служат для	1. Непрерывной записи изменений температуры воздуха на протяжении периода времени. 2. Измерения температуры почвы на глубинах 5, 10, 15 и 20 см. 3. Измерения влажности воздуха 4. Измерения самой низкой температуры за период времени. 5. Измерения температуры поверхности почвы и снежного покрова в данный момент времени.
27.	Термограф служит для	1. Измерения температуры почвы на глубинах 5, 10, 15 и 20 см. 2. Измерения влажности воздуха 3. Непрерывной записи изменений температуры воздуха на протяжении периода времени. 4. Измерения самой низкой температуры за период времени. 5. Измерения температуры поверхности почвы и снежного покрова в данный момент времени.
28.	Приемной частью термографа является	1. Лента барабана. 2. Стрелка с пером.

		3. Спиртовой термометр. 4. Биметаллическая пластинка. 5. Ртутный термометр.
29.	Угол наклона термометров Савинова к поверхности почвы после установки должен быть равен	1. 25° 2. 35° 3. 45° 4. 55° 5. 65°
30.	Влажность воздуха характеризует	1. Жидкие осадки. 2. Твёрдые осадки. 3. Туман. 4. Температура воздуха. 5. Водяной пар, находящийся в воздухе.
31.	Количество водяного пара в граммах, содержащееся в 1 м³ воздуха при данной температуре это	1. Абсолютная влажность. 2. Парциальное давление водяного пара. 3. Относительная влажность воздуха. 4. Точка росы. 5. Дефицит упругости водяного пара.
32.	Давление, которое имел бы водяной пар, находящийся в воздухе, если бы он занимал объем, равный объему воздуха при той же температуре это	1. Абсолютная влажность. 2. Парциальное давление водяного пара. 3. Относительная влажность воздуха. 4. Точка росы. 5. Дефицит упругости водяного пара.
33.	Единицы измерения абсолютной влажности воздуха это	1. мм 2. % 3. г/м³ 4. гПа 5. °С
34.	Единицы измерения парциального давления водяного пара это	1. мм 2. % 3. г/м³ 4. гПа 5. °С
35.	Отношение парциального давления (упругости) водяного пара к давлению (упругости) насыщенного водяного пара при данной температуре это	1. Абсолютная влажность. 2. Парциальное давление водяного пара. 3. Относительная влажность воздуха. 4. Точка росы. 5. Дефицит упругости водяного пара.
36.	Единицы измерения относительной влажности воздуха это	1. мм 2. % 3. г/м³ 4. гПа 5. °С
37.	Психрометрический и гигрометрический метод используют для	1. Определения температуры воздуха. 2. Определения температуры воды. 3. Определения скорости ветра. 4. Определения скорости течения воды. 5. Определения влажности воздуха.
38.	Волосной гигрометр применяется для	1. Наблюдения за влажностью воздуха. 2. Наблюдения за температурой воздуха. 3. Наблюдения за температурой воды. 4. Наблюдения за скоростью ветра. 5. Наблюдения за скоростью течения воды.
39.	Приёмной частью волосного гигрометра служит	1. Льняная нить. 2. Обезжиренный человеческий волос. 3. Хлопковая нить. 4. Синтетическая нить. 5. Геотекстильное волокно.
40.	Гигрограф волосной применяется для	1. Непрерывной регистрации изменений температуры воздуха. 2. Непрерывной регистрации атмосферных осадков. 3. Непрерывной регистрации изменений относительной влажности воздуха. 4. Непрерывной регистрации изменений атмосферного давления. 5. Непрерывной регистрации изменений скорости ветра.
41.	Приёмной частью волосного гигрографа служит	1. Синтетическая нить. 2. Геотекстильное волокно. 3. Льняная нить. 4. Обезжиренный человеческий волос. 5. Хлопковая нить.
42.	Вода в жидком или твердом виде, выпадающая из облаков или осаждающаяся из воздуха на поверхность земли и на предметы это	1. Жидкие осадки. 2. Твёрдые осадки. 3. Туман. 4. Снег. 5. Атмосферные осадки.
43.	Количество выпавших осадков измеряется толщиной слоя воды в	1. мм. 2. м³.

		3. га. 4. м ² . 5. %.
44.	Количество осадков, выпадающих за единицу времени это	1. Слой осадков. 2. Интенсивность осадков. 3. Объём осадков. 4. Расход осадков. 5. Сток осадков.
45.	Единицы измерения интенсивности осадков это	1. м ³ /с. 2. л. 3. мм/мин. 4. мин. 5. мм.
46.	Для измерения жидких и твердых осадков, которые выпадают из облаков на горизонтальную поверхность, применяют	1. Осадкомеры. 2. Дождемеры. 3. Гигрографы. 4. Осадкомеры и дождемеры. 5. Барографы.
47.	Осадкомер Третьякова применяется для измерения количества осадков, выпадающих в	1. Виде тумана. 2. Виде снега. 3. Жидком виде. 4. Твёрдом виде. 5. Жидком и твёрдом виде.
48.	Самописец, предназначенный для непрерывной регистрации количества, интенсивности и продолжительности выпадения жидких осадков это	1. Плювиограф. 2. Осцилограф. 3. Барограф. 4. Гигрограф. 5. Термограф.
49.	Плювиограф устанавливают на открытой площадке	1. Под углом 0° к горизонтальной плоскости. 2. Под углом 3° к горизонтальной плоскости. 3. Под углом 5° к горизонтальной плоскости. 4. Под углом 7° к горизонтальной плоскости. 5. Под углом 9° к горизонтальной плоскости.
50.	Плювиограф устанавливают так, чтобы его верхняя часть была на высоте	1. 1 м от поверхности почвы. 2. 1,5 м от поверхности почвы. 3. 2 м от поверхности почвы. 4. 2,5 м от поверхности почвы. 5. 3 м от поверхности почвы.
51.	Для определения плотности снежного покрова и запасов воды в снеге в полевых условиях служит	1. Осцилограф. 2. Барограф. 3. Гигрограф. 4. Весовой снегомер. 5. Термограф.
52.	Сила, с которой давит на единицу земной поверхности (см ² , м ²) столб воздуха, который расположен от поверхности земли до верхней границы атмосферы это	1. Парциальное давление водяного пара. 2. Давление водяного столба. 3. Давление водяного столба на дно водотока. 4. Давление насыщенного водяного пара. 5. Атмосферное давление.
53.	Единицей измерения атмосферного давления в системе СИ является	1. гПа. 2. мм. 3. м. 4. м ³ . 5. га.
54.	Нормальное или стандартное давление воздуха равно	1. 750 мм рт. ст. 2. 760 мм рт. ст. 3. 770 мм рт. ст. 4. 780 мм рт. ст. 5. 790 мм рт. ст.
55.	Для измерения атмосферного давления в данный момент времени служат	1. Термометры. 2. Гигрометры. 3. Барометры. 4. Осадкомеры. 5. Снегомеры.
56.	Для непрерывной регистрации изменения давления служат	1. Осцилографы. 2. Гигрографы. 3. Снегомеры. 4. Барографы. 5. Термографы.
57.	Горизонтальное движение воздуха относительно земной поверхности это	1. Пыль. 2. Дождь. 3. Снег. 4. Туман. 5. Ветер.
58.	Скорость ветра измеряется в	1. м/с. 2. мм.

		3. м ³ . 4. м ² . 5. км.
59.	Направление ветра в градусах начинают отсчитывать по часовой стрелке с	1. Северо-запада. 2. Севера. 3. Северо-востока. 4. Востока. 5. Юга.
60.	Среднюю скорость ветра определяют за	1. 2 минутный интервал. 2. 4 минутный интервал. 3. 6 минутный интервал. 4. 8 минутный интервал. 5. 10 минутный интервал.
61.	Прибор для измерения направления ветра это	1. Гигрометр. 2. Барометр. 3. Флюгер. 4. Термометр. 5. Осадкомер.
62.	Рекомендуемая высота установки флюгера это	1. 10 метров. 2. 8 метров. 3. 6 метров. 4. 4 метра. 5. 2 метра.
63.	Для наглядного представления режима ветра в данном месте за месяц, сезон, год по данным повторяемости строится	1. График продолжительности уровня воды. 2. График повторяемости уровня воды. 3. Роза ветров. 4. График изменения скорости ветра. 5. График изменения давления.
64.	Расстояние по вертикали от свободной поверхности воды до дна водотока это	1. Урез левого берега. 2. Урез правого берега. 3. Уровень низких вод. 4. Уровень высоких вод. 5. Глубина.

3 группа «Гидрометрия» (вопросы 65...136).

65.	Линия пересечения водной поверхности водотока с поверхностью суши это	1. Глубина водотока. 2. Ширина водотока. 3. Промерная вертикаль. 4. Урез воды. 5. Скоростная вертикаль.
66.	Глубины в отдельных точках водотока это	1. Средние глубины. 2. Максимальные глубины. 3. Минимальные глубины. 4. Среднеарифметические глубины. 5. Местные глубины.
67.	Чтобы изучить рельеф дна водотока нужно знать	1. Глубину водотока. 2. Скорость движения воды в водотоке. 3. Ширину водотока по верху. 4. Гидравлический радиус. 5. Расход воды водотока.
68.	На промерной вертикали измеряют	1. Скорость движения воды в водотоке. 2. Глубину водотока. 3. Ширину водотока по верху. 4. Гидравлический радиус. 5. Расход воды водотока.
69.	На скоростной вертикали измеряют	1. Глубину водотока. 2. Ширину водотока по верху. 3. Скорость движения воды в водотоке. 4. Гидравлический радиус. 5. Расход воды водотока.
70.	Для измерения глубин в водотоке применяются	1. Гидрометрические поплавки. 2. Батометры. 3. Гидрометрические вертушки. 4. Гидрометрические штанги. 5. Барометры.
71.	Для измерения глубин в водотоке применяются	1. Гидрометрические поплавки. 2. Батометры. 3. Гидрометрические вертушки. 4. Лоты. 5. Барометры.
72.	Для измерения глубин в водотоке применяются	1. Гидрометрические поплавки. 2. Батометры. 3. Гидрометрические вертушки.

		4. Эхолоты. 5. Барометры.
73.	Для измерения глубин в водотоке гидрометрическую штангу применяют при глубине	1. От 9 до 10 метров. 2. От 8 до 9 метров. 3. От 7 до 8 метров. 4. От 6 до 7 метров. 5. До 6 метров.
74.	Шнур или мягкий трос, на котором подвешивается лот это	1. Лотлинь. 2. Крученный канат. 3. Плетёный канат. 4. Хлопчатобумажная верёвка. 5. Полиамидная верёвка.
75.	Ручной лот применяют при скоростях течения	1. До 1 м/с. 2. От 1,5 до 2 м/с. 3. От 2 до 2,5 м/с. 4. От 2,5 до 3 м/с. 5. От 3 до 3,5 м/с.
76.	Прибор, который используют для измерения глубин акустическим методом это	1. Лот. 2. Эхолот. 3. Гидрометрическая штанга. 4. Гидрометрическая вертушка. 5. Гидрометрический поплавок.
77.	Постоянная точка отсчёта расстояний, до промерных вертикалей, расположенная на берегу это	1. Урез правого берега. 2. Урез левого берега. 3. Постоянное начало. 4. Уровень высоких вод. 5. Уровень низких вод.
78.	Количество промерных вертикалей на поперечнике водотока назначают в зависимости от	1. Средней скорости воды в водотоке. 2. Максимальной скорости воды в водотоке. 3. Минимальной скорости воды в водотоке. 4. Ширины водотока и рельефа дна. 5. Расхода воды в водотоке.
79.	Промерные створы поперечника водотока относительно базиса размещают под углом	1. 50°. 2. 60°. 3. 70°. 4. 80°. 5. 90°.
80.	Плоскость перпендикулярная общему направлению течения потока и ограниченная профилем русла, а сверху уровнем воды это	1. Поперечное сечение водотока. 2. Продольное сечение водотока. 3. Промерная вертикаль. 4. Скоростная вертикаль. 5. Изобат.
81.	Количественное выражение размеров водотока это	1. Продольный профиль водотока. 2. Морфометрические характеристики. 3. Поперечный профиль водотока. 4. Базис. 5. Промерный створ.
82.	Единицы измерения площади водного сечения водотока это	1. м/с. 2. мм. 3. м ³ . 4. м². 5. м.
83.	Единицы измерения смоченного периметра водотока это	1. м/с. 2. мм. 3. м ³ . 4. м ² . 5. м.
84.	Единицы измерения ширины водотока это	1. м. 2. мм. 3. м ³ . 4. м ² . 5. м/с.
85.	Единицы измерения средней глубины водотока это	1. м/с. 2. м. 3. м ³ . 4. м ² . 5. мм.
86.	Единицы измерения гидравлического радиуса водотока это	1. м/с. 2. мм. 3. м ³ . 4. м ² . 5. м.
87.	Разность расстояний от постоянного начала до урезов берегов это	1. Ширина водотока. 2. Глубина водотока. 3. Гидравлический радиус.

		4. Смоченный периметр. 5. Длина водотока.
88.	Отношение площади водного сечения водотока к ширине водотока это	1. Ширина водотока. 2. Средняя глубина водотока. 3. Гидравлический радиус. 4. Смоченный периметр. 5. Длина водотока.
89.	Отношение площади водного сечения водотока к смоченному периметру водотока это	1. Ширина водотока. 2. Средняя глубина водотока. 3. Гидравлический радиус. 4. Смоченный периметр. 5. Длина водотока.
90.	Линия равных глубин это	1. Изоплёты. 2. Изотахи. 3. Изохроны. 4. Изобаты. 5. Изотермы.
91.	Точки наибольших глубин водотока соединённых плавной линией в плане это	1. Линия наименьших глубин. 2. Линия средних глубин. 3. Линия наибольших скоростей. 4. Линия наименьших скоростей. 5. Линия наибольших глубин.
92.	Скорость течения воды в водотоке измеряется в	1. м/с. 2. мм. 3. м ³ . 4. м ² . 5. м.
93.	Скорость воды в точке в данный момент времени это	1. Осреднённая скорость. 2. Мгновенная скорость. 3. Максимальная скорость. 4. Минимальная скорость. 5. Поверхностная скорость.
94.	Мгновенная скорость течения воды в точке водотока измеряется в	1. мм. 2. м ³ . 3. м/с. 4. м ² . 5. м.
95.	Скорость воды в водотоке осреднённая за какой-то достаточно продолжительный период времени это	1. Осреднённая скорость. 2. Мгновенная скорость. 3. Максимальная скорость. 4. Минимальная скорость. 5. Поверхностная скорость.
96.	Осреднённая скорость течения воды в водотоке измеряется в	1. мм. 2. м ³ . 3. м/с. 4. м ² . 5. м.
97.	Период осреднения скоростей течения воды в водотоке равен	1. 60 секунд. 2. 70 секунд. 3. 80 секунд. 4. 90 секунд. 5. Более 100 секунд.
98.	Скорость воды в водотоке на границе двух сред, воды и воздуха, это	1. Осреднённая скорость. 2. Мгновенная скорость. 3. Максимальная скорость. 4. Минимальная скорость. 5. Поверхностная скорость.
99.	Поверхностная скорость течения воды в водотоке измеряется в	1. мм. 2. м ³ . 3. м/с. 4. м ² . 5. м.
100.	Скорость потока у дна это	1. Донная скорость. 2. Мгновенная скорость. 3. Максимальная скорость. 4. Минимальная скорость. 5. Поверхностная скорость.
101.	Донная скорость течения воды в водотоке измеряется в	1. мм. 2. м ³ . 3. м/с. 4. м ² . 5. м.
102.	Графическое распределение скоростей потока воды по вертикали это	1. Линия наименьших глубин. 2. Линия средних глубин. 3. Линия наибольших скоростей.

		4. Линия наименьших скоростей. 5. Эпюра скоростей.
103.	Линии одинаковых скоростей на поперечном сечении это	1. Изоплёты. 2. Изотахи. 3. Изохроны. 4. Изобаты. 5. Изотермы.
104.	В открытом русле при отсутствии ледового покрова изотахи имеют вид	1. Разомкнутых кривых. 2. Замкнутых кривых. 3. Прямых горизонтальных линий. 4. Прямых вертикальных линий. 5. Окружности.
105.	В открытом русле при наличии ледового покрова изотахи имеют вид	1. Разомкнутых кривых. 2. Замкнутых кривых. 3. Прямых горизонтальных линий. 4. Прямых вертикальных линий. 5. Окружности.
106.	Способ, основанный на определении скорости плавающего тела применяют для	1. Измерения температуры воздуха. 2. Измерения влажности воздуха. 3. Измерения глубины водотока. 4. Измерения температуры воды. 5. Измерения скорости течения воды.
107.	Способ, основанный на определении количества оборотов лопастного винта ротора применяют для	1. Измерения температуры воздуха. 2. Измерения влажности воздуха. 3. Измерения глубины водотока. 4. Измерения скорости течения воды. 5. Измерения температуры воды.
108.	Способ, основанный на определении величины скоростного напора применяют для	1. Измерения температуры воздуха. 2. Измерения влажности воздуха. 3. Измерения скорости течения воды. 4. Измерения глубины водотока. 5. Измерения температуры воды.
109.	При измерении скорости течения воды, способом плавающего тела, применяют	1. Лоты. 2. Гидрометрические поплавки. 3. Гидрометрические вертушки. 4. Гидрометрические трубки. 5. Гидрометрические штанги.
110.	При измерении скорости течения воды, способом определения количества оборотов лопастного винта ротора, применяют	1. Лоты. 2. Гидрометрические поплавки. 3. Гидрометрические вертушки. 4. Гидрометрические трубки. 5. Гидрометрические штанги.
111.	При измерении скорости течения воды, способом определения величины скоростного напора, применяют	1. Лоты. 2. Гидрометрические поплавки. 3. Гидрометрические вертушки. 4. Гидрометрические трубки. 5. Гидрометрические штанги.
112.	Толщина поверхностных поплавков должна быть в пределах	1. 1...3 см. 2. 3...5 см. 3. 5...7 см. 4. 7...9 см. 5. 9...11 см.
113.	Диаметр поверхностных поплавков должна быть в пределах	1. 5...15 см. 2. 15...25 см. 3. 25...35 см. 4. 35...45 см. 5. 45...55 см.
114.	Для измерения скорости и направления течения воды в водотоке на некоторой глубине применяют	1. Лоты. 2. Гидрометрические вертушки. 3. Гидрометрические трубки. 4. Гидрометрические штанги. 5. Глубинные поплавки.
115.	Для измерения средней скорости течения воды в водотоке на вертикале применяются	1. Поплавки-интеграторы. 2. Лоты. 3. Гидрометрические вертушки. 4. Гидрометрические трубки. 5. Гидрометрические штанги.
116.	Лопастной винт, корпус, счётно-контактный механизм, стабилизатор всё это основные элементы	1. Поплавка-интегратора. 2. Гидрометрической вертушки. 3. Гидрометрической трубки. 4. Гидрометрической штанги. 5. Поверхностного поплавка.
117.	Чем больше скорость течения воды в водотоке, тем быстрее у гидрометрической вертушки вращается	1. Клемма. 2. Гидрометрическая штанга. 3. Лопастной винт.

		4. Корпус. 5. Стабилизатор.
118.	Число оборотов лопастного винта гидрометрической вертушки в единицу времени это	1. Расстояние. 2. Давление. 3. Интенсивность. 4. Частота. 5. Скорость.
119.	Число оборотов лопастного винта гидрометрической вертушки измеряется в	1. c^5 . 2. c^4 . 3. c^3 . 4. c^2 . 5. c^1.
120.	Гидрометрические вертушки, устанавливаемые на штангах, называются	1. Штанговые. 2. Тросовые. 3. Универсальные. 4. Вертикальные. 5. Горизонтальные.
121.	Гидрометрические вертушки, устанавливаемые на тросе, называются	1. Штанговые. 2. Тросовые. 3. Универсальные. 4. Вертикальные. 5. Горизонтальные.
122.	Гидрометрические вертушки, устанавливаемые на тросе и на штанге, называются	1. Штанговые. 2. Тросовые. 3. Универсальные. 4. Вертикальные. 5. Горизонтальные.
123.	Отверстие гидрометрической трубки направлено	1. Под углом 90^0 к течению жидкости. 2. Под углом 80^0 к течению жидкости. 3. По течению жидкости. 4. Против течения жидкости. 5. Под углом 70^0 к течению жидкости.
124.	Сколько створов устраивают на водотоке, при измерении скорости течения воды гидрометрическими поплавками	1. 7. 2. 6. 3. 5. 4. 4. 5. 3.
125.	Вертикаль, на которой измеряют скорость течения воды в водотоке, называется	1. Скоростной. 2. Промерной. 3. Глубинной. 4. Расходной. 5. Наносной.
126.	Вертикаль, на которой измеряют глубину воды в водотоке, называется	1. Скоростной. 2. Промерной. 3. Объёмной. 4. Расходной. 5. Наносной.
127.	При измерении скорости течения воды гидрометрической вертушкой её лопастной винт должен быть направлен	1. Под углом 90^0 к течению жидкости. 2. Под углом 80^0 к течению жидкости. 3. По течению жидкости. 4. Против течения жидкости. 5. Под углом 70^0 к течению жидкости.

128.	Детальный, основной, сокращённый это всё способы измерения	1. Жидких осадков. 2. Твёрдых осадков. 3. Скорости течения воды в водотоке. 4. Температуры воздуха. 5. Температуры почвы.
129.	На скоростной вертикали скорость движения воды измеряется в следующих пяти точках по глубине (h)	1. 0,2h;0,6h;0,8h; у дна. 2. 0,6h;0,8h; у дна. 3. 0,8h; у дна. 4. у дна. 5. У поверхности; 0,2h;0,6h;0,8h; у дна.
130.	На скоростной вертикали скорость движения воды измеряется в следующих трёх точках по глубине (h)	1. 0,2h;0,6h;0,8h. 2. У поверхности; 0,2h;0,6h;0,8h. 3. У поверхности; 0,6h;0,8h; у дна. 4. У поверхности; 0,2h;0,6h; у дна. 5. 0,2h;0,6h;0,8h; у дна.
131.	На скоростной вертикали скорость движения воды измеряется в следующих двух точках по глубине (h)	1. У поверхности; 0,2h;0,6h;0,8h; у дна. 2. 0,2h; 0,8h. 3. У поверхности; 0,2h;0,6h;0,8h. 4. 0,2h;0,6h;0,8h; у дна. 5. У поверхности; 0,2h;0,8h; у дна.
132.	При измерении скорости течения воды у поверхности водотока ось гидрометрической вертушки погружается в воду на глубину	1. 0,35 м от поверхности. 2. 0,25 м от поверхности. 3. 0,15 м от поверхности. 4. 0,45 м от поверхности. 5. 0,05 м от поверхности.
133.	При измерении скорости течения воды у дна водотока ось гидрометрической вертушки устанавливается от дна на расстоянии	1. 0,35 м от дна. 2. 0,25 м от дна. 3. 0,15 м от дна. 4. 0,45 м от дна. 5. 0,05 м от дна.
134.	«Способ приёмов» это	1. Способ определения скорости ветра. 2. Способ определения температуры воздуха. 3. Способ определения скорости воды в водотоке. 4. Способ определения атмосферного давления. 5. Способ определения температуры почвы.
135.	«Способ регистрации общего числа сигналов за время более 100 секунд» это	1. Способ определения скорости ветра. 2. Способ определения температуры воздуха. 3. Способ определения атмосферного давления. 4. Способ определения скорости воды в водотоке. 5. Способ определения температуры почвы.

136.	Число сигналов или соответствующее им количество оборотов лопастного винта гидрометрической вертушки, поступившем за промежуток времени между записями, называется	1. Скоростью вращения. 2. Расходом. 3. Скоростью. 4. Частотой вращения. 5. Приёмом.
------	--	--

4 группа «Гидрологические расчёты» (вопросы 137...212).

137.	Число оборотов лопастного винта гидрометрической вертушки за промежуток времени зависит от	1. Скорости течения воды в водотоке. 2. Скорости ветра. 3. Атмосферного давления. 4. Температуры воздуха. 5. Влажности воздуха.
138.	Объём воды протекающий через поперечное сечение водотока в единицу времени это	1. Скорость воды. 2. Расход воды. 3. Количество воды. 4. Плотность воды. 5. Масса воды.
139.	Единицы измерения расхода воды в водотоке это	1. л. 2. мм/мин. 3. м³/с. 4. мин. 5. мм.
140.	Метод, основанный на измерении расхода воды посредством мерных сосудов, называется	1. Барометрическим методом. 2. Сифонным методом. 3. Температурным методом. 4. Объёмным методом. 5. Скоростным методам.
141.	Используя объёмный метод, расход воды определяется как отношение	1. Времени наполнения сосуда к температуре воды в нём. 2. Температуры воды в сосуде к времени его наполнения. 3. Времени наполнения сосуда к скорости его наполнения. 4. Скорости наполнения сосуда к времени его наполнения. 5. Объёма наполнения сосуда к времени его наполнения.
142.	Методы, используя которые, определяется не сам расход, а отдельные элементы водного потока, называются	1. Косвенные методы. 2. Барометрические методы. 3. Температурные методы. 4. Объёмные методы. 5. Скоростные методы.
143.	Определение расхода по измеренным скоростям течения и площади поперечного сечения водного потока называется методом	1. Скорость-время. 2. Скорость-площадь. 3. Скорость-расход. 4. Скорость-глубина. 5. Скорость-ширина.

144.	При определении расхода воды с помощью гидрометрических лотком и водосливов, измеряемой величиной является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Время на водосливе или входной части лотка. 2. Скорость на водосливе или входной части лотка. 3. Напор на водосливе или входной части лотка. 4. Температура на водосливе или входной части лотка. 5. Давление на водосливе или входной части лотка.
145.	Отношение разницы отметок урезов воды в верхнем и нижнем створах к расстоянию между створами это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Глубина воды. 2. Ширина реки. 3. Продольный уклон. 4. Амплитуда. 5. Средняя глубина.
146.	По данным промеров глубин строится	<ol style="list-style-type: none"> 1. График продолжительности уровня воды. 2. График повторяемости уровня воды. 3. Роза ветров. 4. Поперечный профиль живого сечения водотока. 5. График изменения давления.
147.	Поперечный профиль живого сечения водотока необходим для	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определения мутности воды. 2. Определения химического состава воды. 3. Определения плотности воды. 4. Определения температуры воды. 5. Определения площади живого сечения водотока.
148.	Число скоростных вертикалей зависит от	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ширины реки. 2. Атмосферного давления. 3. Температуры воды. 4. Скорости воды. 5. Расхода воды.
149.	Аналитический и графический способ применяют для	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определения мутности воды. 2. Определения расхода воды в водотоке. 3. Определения химического состава воды. 4. Определения плотности воды. 5. Определения температуры воды.
150.	По результатам измерения скорости воды в точках на скоростной вертикали определяют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Среднюю мутность на вертикали. 2. Среднюю глубину на вертикали. 3. Среднюю скорость на вертикали. 4. Среднюю температуру на вертикали. 5. Средний расход на вертикали.
151.	По средним скоростям на скоростных вертикалях определяют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мутность между вертикалями. 2. Глубину между вертикалями. 3. Температуру между вертикалями. 4. Скорость между скоростными вертикалями. 5. Расход между вертикалями.

152.	Площадь живого сечения потока между скоростными вертикалями определяется путём суммирования площадей между	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постоянным началом и уровнем высоких вод. 2. Постоянным началом и уровнем низких вод. 3. Постоянным началом и правым берегом. 4. Постоянным началом и левым берегом. 5. Промерными вертикалями.
153.	Полный расход через живое сечение потока вычисляется как сумма частичных расходов между	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скоростными вертикалями. 2. Постоянным началом и уровнем высоких вод. 3. Постоянным началом и уровнем низких вод. 4. Постоянным началом и правым берегом. 5. Постоянным началом и левым берегом.
154.	Произведение средней скорости течения потока на площадь живого сечения это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скорость воды. 2. Расход воды. 3. Количество воды. 4. Плотность воды. 5. Масса воды.
155. а	Водосливы с тонкой стенкой применяются для измерения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скорости воды. 2. Температуры воды. 3. Расходов воды. 4. Плотности воды. 5. Объёма воды.
156.	Для определения расхода воды устраивают	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эллипсоидный водослив. 2. Овальный водослив. 3. Круглый водослив. 4. Прямоугольный водослив. 5. Сферический водослив.
157.	Для измерения расходов воды применяются водосливы	<ol style="list-style-type: none"> 1. С косо́й стенкой. 2. С шершавой стенкой. 3. С толстой стенкой. 4. С неровной стенкой. 5. С тонкой стенкой.
158.	Для определения расхода воды устраивают	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трапецидальный водослив. 2. Эллипсоидный водослив. 3. Овальный водослив. 4. Круглый водослив. 5. Сферический водослив.
159.	Для определения расхода воды устраивают	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эллипсоидный водослив. 2. Треугольный водослив. 3. Овальный водослив. 4. Круглый водослив. 5. Сферический водослив.

160.	Для определения расхода воды устраивают лоток	1. Жуковского. 2. Шеши. 3. Венгури. 4. Эйлера. 5. Декарта.
161.	Мутность воды в водотоке необходимо знать для определения	1. Температуры воды. 2. Скорости воды. 3. Расхода воды. 4. Расхода взвешенных наносов. 5. Плотности воды.
162.	Для определения расхода взвешенных наносов необходимо знать	1. Скорость ветра. 2. Атмосферное давление. 3. Характер водной растительности. 4. Температуру воды. 5. Мутность воды.
163.	Приборы для взятия проб для определения мутности воды называются	1. Гидрометрические поплавки. 2. Батометры. 3. Гидрометрические вертушки. 4. Гидрометрические штанги. 5. Барометры.
164.	Батометр это прибор для взятия проб на	1. Мутность воды. 2. Температуры воды. 3. Скорость воды. 4. Плотность воды. 5. Давления воды.
165.	Мгновенное закрытие крышек цилиндров это принцип работы	1. Барометра. 2. Мгновенного батометра. 3. Срочного термометра. 4. Плувиографа. 5. Гидрометрической вертушки.
166.	Осреднённую за период времени мутность измеряют	1. Гидрометрические вертушки. 2. Барометры. 3. Батометры длительного наполнения. 4. Термографы. 5. Плувиографы.
167.	Батометр-бутылка крепится на штанге под углом	1. 10°. 2. 15°. 3. 20°. 4. 25°. 5. 30°.

168.	Водозаборная трубка батометра-бутылки направлена	<ol style="list-style-type: none"> 1. Под углом 25° к течению воды. 2. Под углом 45° к течению воды. 3. Под углом 90° к течению воды. 4. Против течения воды. 5. Навстречу течению воды.
169.	Объём батометра-бутылки равен	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,5 литра. 2. 1 литр. 3. 1,5 литра. 4. 2 литра. 5. 2,5 литра.
170.	Ослабление светового луча находящимися в воде частицами взвешенных наносов это принцип работы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фотомутномера. 2. Барометра. 3. Гидрометрической вертушки. 4. Термографа. 5. Плувиографа.
171.	Пробы воды на мутность берутся в следующих пяти точках по глубине (h)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,2h;0,6h;0,8h; у дна. 2. 0,6h;0,8h; у дна. 3. 0,8h; у дна. 4. у дна. 5. У поверхности; 0,2h;0,6h;0,8h; у дна.
172.	Когда пробы воды, взятые для определения мутности, сливаются в один сосуд, то это способ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Точечный. 2. Суммарный. 3. Логарифмический. 4. Дифференциальный. 5. Интеграционный.
173.	Плавное перемещение батометра по глубине потока, от поверхности до дна, это способ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Точечный. 2. Суммарный. 3. Логарифмический. 4. Дифференциальный. 5. Интеграционный.
174.	При резких колебаниях уровня воды или при больших глубинах пробы воды для определения мутности берут способом	<ol style="list-style-type: none"> 1. Точечным. 2. Суммарным. 3. Логарифмическим. 4. Дифференциальным. 5. Интеграционным.
175.	Пробы воды в водотоке для определения мутности берут	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 раз в сутки. 2. 3 раза в сутки. 3. 5 раз в сутки. 4. 7 раз в сутки. 5. 9 раз в сутки.

176.	Пробы воды в водотоке для определения мутности берут	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 раз в сутки. 2. 4 раза в сутки. 3. 6 раз в сутки. 4. 8 раз в сутки. 5. 10 раз в сутки.
177.	Единицы измерения мутности воды это	<ol style="list-style-type: none"> 1. км/ч. 2. г/м³. 3. м³/с. 4. л/с. 5. м/с.
178.	Масса наносов, проходящая через участок живого сечения потока площадью 1м ² за 1с это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Единичное время взвешенных наносов. 2. Единичная скорость взвешенных наносов. 3. Единичный расход взвешенных наносов. 4. Единичная плотность взвешенных наносов. 5. Единичная температура взвешенных наносов.
179.	Единичный расход взвешенных наносов это масса наносов, проходящая через участок живого сечения потока	<ol style="list-style-type: none"> 1. Площадью 4м² за 4с. 2. Площадью 3м² за 3с. 3. Площадью 2м² за 2с. 4. Площадью 1м² за 1с. 5. площадью 0,5м² за 0,5с.
180.	По графику связи между мутностью единичной пробы и средней мутностью реки можно определить	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расход воды в водотоке. 2. Скорость воды в водотоке. 3. Сток талых вод с площади водосбора. 4. Сток дождевых вод с площади водосбора. 5. Сток взвешенных наносов.
181.	Для измерения расходов донных наносов применяют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Донные батометры. 2. Термометры. 3. Осадкомеры. 4. Эхолоты. 5. Гидрометрические штанги.
182.	Донные батометры применяют для измерения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Донных скоростей. 2. Донных наносов. 3. Глубин в водотоке. 4. Скоростей в водотоке. 5. Температуры воды.
183.	По изменениям параметров донных гряд можно определить	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скорость воды в водотоке. 2. Расход воды в водотоке. 3. Расход влекомых (донных) наносов. 4. Глубину воды в водотоке. 5. Ширину водотока по верху.

184.	Прибор для отбора проб поверхностных слоёв донных отложений это	1. Гигрограф. 2. Термограф. 3. Барометр. 4. Дночерпатель. 5. Плувиограф.
185.	Относительное содержание частиц различных фракций в пробе донных отложений это	1. Единичный расход донных наносов. 2. Единичный расход взвешенных наносов. 3. Расход донных наносов. 4. Расход взвешенных наносов. 5. Гранулометрический состав.
186.	Ситовой метод анализа проб донных отложений используется при диаметре частиц	1. 1...10 мм. 2. 2...20 мм. 3. 3...30 мм. 4. 4...40 мм. 5. 5...50 мм.
187.	Пипеточный метод анализа проб донных отложений используется при диаметре частиц	1. Менее 1 мм. 2. Менее 2 мм. 3. Менее 3 мм. 4. Менее 4 мм. 5. Менее 5 мм.
188.	К физическому свойству воды относят	1. Температуру воды. 2. Скорость воды. 3. Расход воды. 4. Глубина воды. 5. Объём воды.
189.	К физическому свойству воды относят	1. Скорость воды. 2. Прозрачность воды. 3. Расход воды. 4. Глубина воды. 5. Объём воды.
190.	К физическому свойству воды относят	1. Расход воды. 2. Скорость воды. 3. Запах воды. 4. Глубина воды. 5. Объём воды.
191.	К физическому свойству воды относят	1. Расход воды. 2. Глубина воды. 3. Скорость воды. 4. Вкус воды. 5. Объём воды.

192.	К физическому свойству воды относятся	1. Объём воды. 2. Расход воды. 3. Глубина воды. 4. Скорость воды. 5. Цветность воды.
193.	К физическому свойству воды относятся	1. Мутность воды. 2. Объём воды. 3. Расход воды. 4. Глубина воды. 5. Скорость воды.
194.	К физическому свойству воды относятся	1. Скорость воды. 2. Плотность воды. 3. Объём воды. 4. Расход воды. 5. Глубина воды.
195.	Температура воды в водотоке влияет на	1. Ширину водотока. 2. Характеристику правого берега. 3. Ледовые явления. 4. Характеристику левого берега. 5. Характеристику дна.
196.	Температура воды в водотоке влияет на	1. Ширину водотока. 2. Характеристику правого берега. 3. Характеристику левого берега. 4. Биологические процессы в водотоке. 5. Характеристику дна.
197.	Температура воды в водотоке влияет на	1. Ширину водотока. 2. Характеристику правого берега. 3. Характеристику левого берега. 4. Характеристику дна. 5. Химический режим.
198.	Наблюдения за температурой воды в водотоке ведутся	1. Ежедневно. 2. Ежедекадно. 3. Ежемесячно. 4. Ежеквартально. 5. Ежегодно.
199.	Наблюдения за температурой воды в водотоке производятся в	1. 7.00 и 19.00. 2. 8.00 и 20.00. 3. 9.00 и 21.00. 4. 10.00 и 22.00. 5. 11.00 и 23.00.

200.	Глубина воды в водотоке в месте измерения температуры воды должна быть не менее	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,5 м. 2. 1 м. 3. 2 м. 4. 3 м. 5. 4 м.
201.	Точность водного термометра должна быть не менее	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,1 °С. 2. 0,5 °С. 3. 0,6 °С. 4. 0,7 °С. 5. 0,8 °С.
202.	Прозрачность воды определяется с помощью погружаемого в воду диска, который имеет цвет	<ol style="list-style-type: none"> 1. Синий. 2. Белый. 3. Красный. 4. Жёлтый. 5. Зелёный.
203.	Погружаемый в воду водотока диск белого цвета служит для определения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скорости воды. 2. Расхода воды. 3. Прозрачности воды. 4. Объёма воды. 5. Температуры воды.
204.	Интенсивность запаха воды оценивается по шкале в	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 балла. 2. 13 баллов. 3. 21 балл. 4. 5 баллов. 5. 31 балл.
205.	Интенсивность вкуса воды оценивается по шкале в	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 балла. 2. 13 баллов. 3. 31 балл. 4. 21 балл. 5. 5 баллов.
206.	Сумма содержащихся в воде растворённых минеральных веществ это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Минерализация воды. 2. Мутность воды. 3. Плотность воды. 4. Скорость воды. 5. Расход воды.
207.	Минерализацию вод выражают в	<ol style="list-style-type: none"> 1. км/ч. 2. мг/л. 3. м/с. 4. л/с. 5. га.

208.	Пресной считается вода в водотоке с минерализацией	<ol style="list-style-type: none"> 1. До 1 мг/л. 2. 5 и более мг/л. 3. 10 и более мг/л. 4. 15 и более мг/л. 5. 20 и более мг/л.
209.	Вода в водотоке с минерализацией до 1 мг/л это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пресная. 2. Солёная. 3. Горькая. 4. Сладкая. 5. Терпкая.
210.	Если в 100 граммах воды растворяется более 10 граммов вещества, то такие вещества относят в группу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плохо растворимых веществ. 2. Хорошо растворимых веществ. 3. Очень плохо растворимых веществ. 4. Не плохо растворимых веществ. 5. Не хорошо растворимых веществ.
211.	Если в 100 граммах воды растворяется менее 1 грамма вещества, то такие вещества относят в группу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хорошо растворимых веществ. 2. Очень хорошо растворимых веществ. 3. Плохо растворимых веществ. 4. Не плохо растворимых веществ. 5. Не хорошо растворимых веществ.
212.	Если в 100 граммах воды растворяется менее 0,01 грамма вещества, то такие вещества относят в группу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хорошо растворимых веществ. 2. Очень хорошо растворимых веществ. 3. Не плохо растворимых веществ. 4. Практически не растворимых веществ. 5. Не хорошо растворимых веществ.

5 группа «Регулирование речного стока 1» (вопросы 213...312).

213.	Содержание в воде водотока растворимых солей кальция и магния характеризуют её	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цвет. 2. Скоростной режим. 3. Температурный режим. 4. Текучесть. 5. Жёсткость.
214.	Единицы измерения жёсткости воды в водотоке это	<ol style="list-style-type: none"> 1. мг-экв/л. 2. км/ч. 3. м/с. 4. л/с. 5. га.
215.	Вода в водотоке считается очень мягкой, если её жёсткость составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. До 1,5 мг-экв/л. 2. Более 1,5 мг-экв/л. 3. От 1,5 до 2 мг-экв/л. 4. От 2 до 2,5 мг-экв/л. 5. От 2,5 до 3 мг-экв/л.

216.	Вода в водотоке считается очень жёсткой, если её жёсткость составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. До 1,5 мг-экв/л. 2. Более 9 мг-экв/л. 3. От 1,5 до 2 мг-экв/л. 4. От 2 до 2,5 мг-экв/л. 5. От 2,5 до 3 мг-экв/л.
217.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение уровней воды в водотоке. 2. Определение расхода насосной станции. 3. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 4. Определение водопотребления промышленностью. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.
218.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение расхода насосной станции. 2. Определение глубин воды в водотоке. 3. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 4. Определение водопотребления промышленностью. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.
219.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение расхода насосной станции. 2. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 3. Определение рельефа дна в водотоке. 4. Определение водопотребления промышленностью. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.
220.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение расхода насосной станции. 2. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 3. Определение водопотребления промышленностью. 4. Определение отметок свободной поверхности в водотоке. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.
221.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение расхода насосной станции. 2. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 3. Определение водопотребления промышленностью. 4. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением. 5. Определение скоростей течения воды в водотоке.
222.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение направления течения воды в водотоке. 2. Определение расхода насосной станции. 3. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 4. Определение водопотребления промышленностью. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.
223.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение расхода насосной станции. 2. Определение расходов воды в водотоке. 3. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 4. Определение водопотребления промышленностью. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.

224.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение расхода насосной станции. 2. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 3. Определение расходов влекомых наносов в водотоке. 4. Определение водопотребления промышленностью. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.
225.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение расхода насосной станции. 2. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 3. Определение водопотребления промышленностью. 4. Определение расходов взвешенных наносов в водотоке. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.
226.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение расхода насосной станции. 2. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 3. Определение водопотребления промышленностью. 4. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением. 5. Определение расходов донных наносов в водотоке.
227.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение стока наносов в водотоке. 2. Определение расхода насосной станции. 3. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 4. Определение водопотребления промышленностью. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.
228.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение расхода насосной станции. 2. Определение элементов термического режима водотока. 3. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 4. Определение водопотребления промышленностью. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.
229.	В задачу гидрометрии входит	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение расхода насосной станции. 2. Определение площади сельскохозяйственных угодий. 3. Определение элементов ледового режима водотока. 4. Определение водопотребления промышленностью. 5. Определение водопотребления коммунальным водоснабжением.
230.	Место, специально оборудованное для проведения гидрологических наблюдений, называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Левый берег водотока. 2. Правый берег водотока. 3. Уровень низких вод. 4. Гидрологический пост. 5. Уровень высоких вод.
231.	Постоянный обмен влагой между гидросферой, атмосферой и земной поверхностью, это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Атмосферные осадки. 2. Туман. 3. Снег. 4. Дождь. 5. Круговорот воды.

232.	Соотношение прихода и расхода воды за выбранный интервал времени для рассматриваемого объекта это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водный баланс. 2. Тепловой баланс. 3. Пищевой баланс. 4. Экономический баланс. 5. Световой баланс.
233.	Математическое выражение, описывающее водный баланс это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциал водного баланса. 2. Уравнение водного баланса. 3. Интеграл водного баланса. 4. Производная водного баланса. 5. Сумма водного баланса.
234.	Единицы измерения водного баланса это	<ol style="list-style-type: none"> 1. км/ч. 2. м/с. 3. мм. 4. л/с. 5. га.
235.	Приходная составляющая водного баланса это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поверхностный сток. 2. Испарение с водной поверхности. 3. Испарение с поверхности суши. 4. Атмосферные осадки. 5. Подземный сток.
236.	Расходная составляющая водного баланса это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Моросящий дождь. 2. Ливневой дождь. 3. Снег. 4. Дождь. 5. Испарение.
237.	Водосбор реки или речной системы, вся толща почвогрунтов с которой вода поступает в реку это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Речной бассейн. 2. Озерный бассейн. 3. Морской бассейн. 4. Лесной бассейн. 5. Болотный бассейн.
238.	Единицы измерения площади речного бассейна это	<ol style="list-style-type: none"> 1. км/ч. 2. м/с. 3. мм. 4. л/с. 5. км².
239.	Участок земной поверхности, с которой вода поступает в данную речную систему это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сельскохозяйственные угодья. 2. Поверхностный водосбор. 3. Подземный водосбор. 4. Водораздельная линия. 5. Лесные угодья.

240.	Часть толщи почвогрунтов, из которых вода поступает в данную речную систему это	1. Сельскохозяйственные угодья. 2. Поверхностный водосбор. 3. Подземный водосбор. 4. Водораздельная линия. 5. Лесные угодья.
241.	Граница поверхностного водосбора речной системы совпадает с	1. Границей болот. 2. Границей областей. 3. Границей районов. 4. Водораздельной линией. 5. Границей лесных угодий.
242.	Географическая граница между смежными водосборами речных бассейнов это	1. Граница болот. 2. Граница областей. 3. Граница районов. 4. Граница лесных угодий. 5. Водораздельная линия.
243.	Водораздельная линия речного бассейна проходит по наиболее	1. Возвышенным точкам водосбора. 2. Низким точкам водосбора. 3. Средним по высоте точкам водосбора. 4. По границе областей. 5. По границе районов.
244.	Запасы поверхностных и подземных вод какой-либо территории это	1. Лесные ресурсы. 2. Водные ресурсы. 3. Земельные ресурсы. 4. Человеческие ресурсы. 5. Тепловые ресурсы.
245.	Антропогенный фактор, воздействующий на водные ресурсы это	1. Ветер. 2. Дождь. 3. Регулирование стока рек с помощью прудов и водохранилищ. 4. Солнечная радиация. 5. Снег.
246.	Антропогенный фактор, воздействующий на водные ресурсы это	1. Ветер. 2. Дождь. 3. Снег. 4. Орошение и осушение земель. 5. Солнечная радиация.
247.	Антропогенный фактор, воздействующий на водные ресурсы это	1. Ветер. 2. Дождь. 3. Снег. 4. Солнечная радиация. 5. Коммунальное водопотребление.

248.	Антропогенный фактор, воздействующий на водные ресурсы это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Промышленное водопотребление. 2. Ветер. 3. Дождь. 4. Снег. 5. Солнечная радиация.
249.	Антропогенный фактор, воздействующий на водные ресурсы это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ветер. 2. Рост городов. 3. Дождь. 4. Снег. 5. Солнечная радиация.
250.	Одна из физико-географических характеристик речного бассейна это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Численность сельского населения. 2. Численность городского населения. 3. Географическое положение. 4. Наличие животноводческих предприятий. 5. Наличие машинно-тракторного парка.
251.	Одна из физико-географических характеристик речного бассейна это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Численность сельского населения. 2. Численность городского населения. 3. Наличие машинно-тракторного парка. 4. Климатические условия. 5. Наличие животноводческих предприятий.
252.	Одна из физико-географических характеристик речного бассейна это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Численность сельского населения. 2. Численность городского населения. 3. Наличие машинно-тракторного парка. 4. Наличие животноводческих предприятий. 5. Рельеф водосбора.
253.	Одна из физико-географических характеристик речного бассейна это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологическое строение водосбора. 2. Наличие животноводческих предприятий. 3. Численность сельского населения. 4. Численность городского населения. 5. Наличие машинно-тракторного парка.
254.	Одна из физико-географических характеристик речного бассейна это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Численность сельского населения. 2. Степень залесённости. 3. Наличие животноводческих предприятий. 4. Численность городского населения. 5. Наличие машинно-тракторного парка.
255.	Одна из физико-географических характеристик речного бассейна это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Численность сельского населения. 2. Наличие машинно-тракторного парка. 3. Степень озёрности. 4. Наличие животноводческих предприятий. 5. Численность городского населения.

256.	Одна из физико-географических характеристик речного бассейна это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Численность сельского населения. 2. Численность городского населения. 3. Наличие машинно-тракторного парка. 4. Степень заболоченности. 5. Наличие животноводческих предприятий.
257.	Наличие озёр на водосборе реки это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водораздельная линия. 2. Ширина водосбора. 3. Залесённость водосбора. 4. Заболоченность водосбора. 5. Озёрность водосбора.
258.	Наличие болот на водосборе реки это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водораздельная линия. 2. Ширина водосбора. 3. Залесённость водосбора. 4. Заболоченность водосбора. 5. Озёрность водосбора.
259.	Наличие лесов на водосборе реки это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водораздельная линия. 2. Ширина водосбора. 3. Залесённость водосбора. 4. Заболоченность водосбора. 5. Озёрность водосбора.
260.	Площадь озёр, на водосборе реки выраженную в относительных величинах от всей площади водосбора называют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициентом заболоченности. 2. Коэффициентом озёрности. 3. Коэффициентом залесенности. 4. Коэффициентом формы водосбора. 5. Коэффициентом корреляции.
261.	Площадь болот, на водосборе реки выраженную в относительных величинах от всей площади водосбора называют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициентом заболоченности. 2. Коэффициентом озёрности. 3. Коэффициентом залесенности. 4. Коэффициентом формы водосбора. 5. Коэффициентом корреляции.
262.	Площадь лесов, на водосборе реки выраженную в относительных величинах от всей площади водосбора называют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициентом заболоченности. 2. Коэффициентом озёрности. 3. Коэффициентом залесенности. 4. Коэффициентом формы водосбора. 5. Коэффициентом корреляции.
263.	Единицы измерения коэффициента озёрности это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доли от единицы или %. 2. км/ч. 3. м/с. 4. мм. 5. л/с.

264.	Единицы измерения коэффициента заболоченности это	1. км/ч. 2. Доли от единицы или %. 3. м/с. 4. мм. 5. л/с.
265.	Единицы измерения коэффициента залесённости это	1. км/ч. 2. м/с. 3. Доли от единицы или %. 4. мм. 5. л/с.
266.	Параметры формы речного водосбора это	1. Химическая характеристика бассейна реки. 2. Географическая характеристика бассейна реки. 3. Физическая характеристика бассейна реки. 4. Морфометрическая характеристика бассейна реки. 5. Экономическая характеристика бассейна реки.
267.	Морфометрическая характеристика бассейна реки это	1. Скорость воды в реке. 2. Глубина воды в реке. 3. Максимальная скорость воды в реке. 4. Максимальная глубина воды в реке. 5. Параметры формы речного водосбора.
268.	Неширокие, вытянутые в длину извилистые углубления в земной поверхности, характеризующиеся общим уклоном ложа это	1. Речная долина. 2. Осушительный канал. 3. Оросительный канал. 4. Трубопровод на поверхности земли. 5. Трубопровод под землёй.
269.	Одно из происхождений речных долин это	1. Песчаное. 2. Тектоническое. 3. Грунтовое. 4. Атмосферное. 5. Суглинистое.
270.	Одно из происхождений речных долин это	1. Песчаное. 2. Грунтовое. 3. Вулканическое. 4. Атмосферное. 5. Суглинистое.
271.	Одно из происхождений речных долин это	1. Песчаное. 2. Грунтовое. 3. Атмосферное. 4. Ледниковое. 5. Суглинистое.
272.	Одно из происхождений речных долин это	1. Песчаное. 2. Грунтовое. 3. Атмосферное. 4. Суглинистое. 5. Эрозионное.

273.	По форме поперечного профиля речные долины различают на	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каньоны. 2. Холмы. 3. Горы. 4. Хребты. 5. Возвышенности.
274.	По форме поперечного профиля речные долины различают на	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возвышенности. 2. Ущелья. 3. Холмы. 4. Горы. 5. Хребты.
275.	По форме поперечного профиля речные долины бывают	<ol style="list-style-type: none"> 1. Квадратные. 2. Круглые. 3. Трапециевидные. 4. Треугольные. 5. Шестигранные.
276.	По форме поперечного профиля речные долины бывают	<ol style="list-style-type: none"> 1. Квадратные. 2. Круглые. 3. Шестигранные. 4. Корытообразные. 5. Треугольные.
277.	Форма рельефа речной долины часто в виде сравнительно горизонтальных участков на склонах долины это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хребет. 2. Гора. 3. Холм. 4. Трасса. 5. Терраса.
278.	Выработанное речным потоком ложе, по которому происходит сток воды на пойму реки это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Русло реки. 2. Ширина реки. 3. Скорость реки. 4. Глубина реки. 5. Длина реки.
279.	Часть речной долины, сложенной наносами и периодически затапливаемой в половодье и паводки это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Скорость реки. 2. Пойма реки. 3. Глубина реки. 4. Длина реки. 5. Ширина реки.
280.	Совокупность рек какой-либо территории, сливающихся вместе и выносящих свои воды с этой территории в виде общего потока это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Система прудов. 2. Система водохранилищ. 3. Речная система. 4. Горная система. 5. Озёрная система.

281.	Одна из количественных характеристик речной сети это	1. Глубина воды в реке. 2. Скорость воды в реке. 3. Максимальная глубина воды в реке. 4. Густота речной сети. 5. Максимальная скорость воды в реке.
282.	Отношение суммы длин всех рек речного бассейна к площади речного бассейна это	1. Извилистость реки. 2. Глубина реки. 3. Длина реки. 4. Ширина реки. 5. Густота речной сети.
283.	Единицы измерения густоты речной сети это	1. км¹. 2. км ² . 3. км ³ . 4. км ⁴ . 5. км ⁵ .
284.	Степень извилистости русла реки характеризуется	1. Коэффициентом корреляции. 2. Коэффициентом извилистости. 3. Коэффициентом заболоченности. 4. Коэффициентом озёрности. 5. Коэффициентом залесенности.
285.	Отношение длины реки от истока до устья, с учётом извилистости к длине прямого отрезка от истока до устья это	1. Коэффициентом корреляции. 2. Коэффициентом извилистости. 3. Коэффициентом заболоченности. 4. Коэффициентом озёрности. 5. Коэффициентом залесенности.
286.	Линия наибольших глубин в реке это	1. Урез левого берега. 2. Ширина реки. 3. Фарватер. 4. Урез правого берега. 5. Горизонталь.
287.	Фарватер реки это	1. Ось реки. 2. Линия правого берега реки. 3. Линия левого берега реки. 4. Линия наибольших глубин в реке. 5. Линия наименьших глубин в реке.
288.	Линия на плане реки, в каждой точке которой скорость течения воды имеет наибольшее значения в живом сечении это	1. Линия правого берега реки. 2. Линия левого берега реки. 3. Поперечная ось реки. 4. Продольная ось реки. 5. Динамическая ось потока реки.

289.	Характерная для равнинных рек форма донного рельефа, сложенная наносами в виде широкой гряды, пересекающей русло под углом к общему направлению течения это	1. Перекат. 2. Урез левого берега. 3. Ширина реки. 4. Фарватер. 5. Урез правого берега.
290.	Глубоководный участок реки находящийся между перекатами это	1. Урез левого берега. 2. Плёс. 3. Ширина реки. 4. Горизонталь. 5. Урез правого берега.
291.	Отмель, образованная в результате отложения наносов у выпуклых берегов это	1. Ширина реки. 2. Горизонталь. 3. Побочень. 4. Урез правого берега. 5. Урез левого берега.
292.	Одной из причин возникновения поперечной циркуляции воды в реке является	1. Ширина реки. 2. Правый берег реки. 3. Левый берег реки. 4. Перекос поверхности воды на закруглениях. 5. Русло реки.
293.	Одной из причин возникновения поперечной циркуляции воды в реке является	1. Ширина реки. 2. Правый берег реки. 3. Левый берег реки. 4. Неравномерное распределение скоростей по глубине воды. 5. Русло реки.
294.	Один из путей питания рек водой это	1. Склоновое. 2. Горное. 3. Эрозионное. 4. Вулканическое. 5. Поверхностное.
295.	Один из путей питания рек водой это	1. Склоновое. 2. Горное. 3. Эрозионное. 4. Вулканическое. 5. Подземное.
296.	Поверхностное водное питание рек бывает	1. Снеговое. 2. Ветровое. 3. Тепловое. 4. Городское. 5. Сельское.

297.	Поверхностное водное питание рек бывает	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дождевое. 2. Ветровое. 3. Тепловое. 4. Городское. 5. Сельское.
298.	Поверхностное водное питание рек бывает	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ледниковое. 2. Ветровое. 3. Тепловое. 4. Городское. 5. Сельское.
299.	Таяние весной накопившегося снега в течении зимы обуславливает питание рек	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снеговое. 2. Дождевое. 3. Тепловое. 4. Городское. 5. Сельское.
300.	Питание рек, происходящее в большей степени за счёт обильных дождей и ливней это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снеговое. 2. Дождевое. 3. Тепловое. 4. Городское. 5. Сельское.
301.	Сток от таяния льда и вечных снегов в высокогорных районах обуславливает питание рек	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ледниковое. 2. Дождевое. 3. Тепловое. 4. Городское. 5. Сельское.
302.	Фаза водного режима реки, ежегодно повторяющееся в один и тот же сезон, характеризующееся наибольшей водностью, высоким и длительным подъёмом уровня воды это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Межень. 2. Половодье. 3. Максимальный расход. 4. Минимальный расход. 5. Максимальный слой стока.
303.	Весеннее половодье это фаза водного режима реки ежегодно повторяющееся	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осенью. 2. Летом. 3. Весной. 4. Зимой. 5. В конце осени.
304.	Фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризуется интенсивным, кратковременным, увеличением расходов и уровней	<ol style="list-style-type: none"> 1. Межень. 2. Паводок. 3. Максимальный расход. 4. Минимальный расход. 5. Максимальный слой стока.

305.	Фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в одни и те же сезоны, характеризующаяся малой водностью, длительным стоянием низкого уровня это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Межень. 2. Паводок. 3. Максимальный расход. 4. Минимальный расход. 5. Максимальный слой стока.
306.	Период от весеннего половодья до осенних паводков характеризующейся малой водностью, длительным стоянием низкого уровня это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осенне-зимняя межень. 2. Зимне-весенняя межень. 3. Зимняя межень. 4. Летняя межень. 5. Весенняя межень.
307.	Один из климатических факторов, влияющих на распределение стока рек в различные периоды года это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие озер на водосборе. 2. Уровень низких вод. 3. Уровень высоких вод. 4. Почвогрунты. 5. Осадки.
308.	Один из климатических факторов, влияющих на распределение стока рек в различные периоды года это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Температура воздуха. 2. Наличие озер на водосборе. 3. Уровень низких вод. 4. Уровень высоких вод. 5. Почвогрунты.
309.	Размер речного бассейна, его рельеф, геологическое строение, наличие лесов, болот, озёр, хозяйственная деятельность человека всё это влияет на	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рельеф речного бассейна. 2. Распределение стока рек. 3. Геологическое строение речного бассейна. 4. Наличие лесов. 5. Наличие озёр.
310.	Линии на карте, соединяющие точки на водосборе с одинаковым временем добегания воды до замыкающего створа это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Линии максимальных скоростей. 2. Горизонтали. 3. Изохроны. 4. Линии максимальных глубин. 5. Линии минимальных глубин.
311.	Одной из основных гидрологических характеристик, количественно отражающей гидрологический режим реки и являющейся расчётной это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ширина реки. 2. Средняя глубина реки. 3. Максимальная глубина реки. 4. Среднегодовой расход. 5. Длина реки.
312.	Одной из основных гидрологических характеристик, количественно отражающей гидрологический режим реки и являющейся расчётной это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ширина реки. 2. Средняя глубина реки. 3. Максимальная глубина реки. 4. Максимальный расход. 5. Длина реки.

313.	Одной из основных гидрологических характеристик, количественно отражающей гидрологический режим реки и являющейся расчётной это	1. Ширина реки. 2. Средняя глубина реки. 3. Максимальная глубина реки. 4. Минимальный расход. 5. Длина реки.
314.	Одной из основных гидрологических характеристик, количественно отражающей гидрологический режим реки и являющейся расчётной это	1. Ширина реки. 2. Средняя глубина реки. 3. Максимальная глубина реки. 4. Распределение стока внутри года. 5. Длина реки.
315.	Среднее значение величины стока за многолетний период такой продолжительности, при увеличении которой полученное значение существенно не меняется это	1. Глубина реки. 2. Ширина реки. 3. Скорость воды в реке. 4. Расход воды в реке. 5. Норма стока.
316.	Единицы измерения нормы стока это	1. км/ч. 2. г/м ³ . 3. м³/с. 4. л/с. 5. м/с.
317.	Коэффициент, характеризующий изменчивость статистического ряда это	1. Коэффициент вариации. 2. Коэффициент асимметрии. 3. Коэффициент корреляции. 4. Коэффициент шероховатости. 5. Коэффициент скорости.
318.	Коэффициент вариации статистического ряда характеризует его	1. Постоянство. 2. Изменчивость. 3. Максимальное значение. 4. Минимальное значение. 5. Среднее значение.
319.	Коэффициент, характеризующий распределение случайных значений относительно нормы это	1. Коэффициент вариации. 2. Коэффициент асимметрии. 3. Коэффициент корреляции. 4. Коэффициент шероховатости. 5. Коэффициент скорости.
320.	Вероятность того, что рассматриваемое значение гидрологической характеристики может быть превышено среди всех возможных её значений это	1. Максимальная скорость воды в водотоке. 2. Минимальная скорость воды в водотоке. 3. Обеспеченность гидрологической характеристики. 4. Максимальная глубина реки. 5. Минимальная глубина реки.

321.	В гидрологических расчётах обеспеченность выражается в	<ol style="list-style-type: none"> 1. км/ч. 2. Доли от единицы или %. 3. м/с. 4. мм. 5. л/с.
322.	Реки, сток которых формируется в сходных условиях климата, рельефа, геологических и гидрогеологических условиях называются	<ol style="list-style-type: none"> 1. Малыми реками. 2. Крупными реками. 3. Аналогами. 4. Ручьями. 5. Длинными реками.
323.	При отсутствии данных гидрометрических наблюдений гидрологические характеристики стока можно определить по	<ol style="list-style-type: none"> 1. Топографической карте района. 2. Контурной карте района. 3. Политической карте района. 4. Карте изолиний. 5. Физической карте района.
324.	При отсутствии данных гидрометрических наблюдений гидрологические характеристики стока можно определить по	<ol style="list-style-type: none"> 1. Топографической карте района. 2. Контурной карте района. 3. Политической карте района. 4. По эмпирическим районным зависимостям. 5. Физической карте района.
325.	Распределение стока по сезонам года и по месяцам это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внутри суточное распределение стока. 2. Внутри недельное распределение стока. 3. Внутри декадное распределение стока. 4. Внутри месячное распределение стока. 5. Внутригодовое распределение стока.
326.	Единицы измерения внутри годового распределения стока это	<ol style="list-style-type: none"> 1. км/ч. 2. Доли от единицы или %. 3. м/с. 4. мм. 5. л/с.
327.	Расчёт внутри годового распределения стока производят по методу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Точечному. 2. Суммарному. 3. Компоновки. 4. Водного баланса. 5. Интеграционному.
328.	Расчёт внутри годового распределения стока производят по методу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Точечному. 2. Суммарному. 3. Реального года. 4. Водного баланса. 5. Интеграционному.

329.	Гидрологический год начинается с	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ноября. 2. Июня. 3. Июля. 4. Января. 5. Февраля.
330.	Критический период или сезон в отношении использования стока называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Летним. 2. Лимитирующим. 3. Осенним. 4. Зимним. 5. Весенним.
331.	Расчёт внутригодового распределения стока по методу реального года применяют при периоде наблюдения за стоком	<ol style="list-style-type: none"> 1. Менее 16 лет. 2. Менее 18 лет. 3. Более 20 лет. 4. Менее 14 лет. 5. Менее 12 лет.
332.	Один из факторов, влияющих на формирование весеннего половодья это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Глубина реки. 2. Длина реки. 3. Ширина реки. 4. Запас воды в снеге. 5. Число дней в месяце.
333.	Один из факторов, влияющих на формирование весеннего половодья это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Глубина реки. 2. Длина реки. 3. Ширина реки. 4. Характер распределения снега по площади водосбора. 5. Число дней в месяце.
334.	Один из факторов, влияющих на формирование весеннего половодья это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Глубина реки. 2. Длина реки. 3. Ширина реки. 4. Интенсивность снеготаяния. 5. Число дней в месяце.
335.	Один из факторов, влияющих на формирование весеннего половодья это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ширина реки. 2. Продолжительность снеготаяния. 3. Число дней в месяце. 4. Глубина реки. 5. Длина реки.
336.	Один из факторов, влияющих на формирование весеннего половодья это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ширина реки. 2. Степень осеннего увлажнения почвы. 3. Число дней в месяце. 4. Глубина реки. 5. Длина реки.

337.	Один из факторов, влияющих на формирование весеннего половодья это	1. Ширина реки. 2. Длина реки. 3. Степень промерзания почвы. 4. Число дней в месяце. 5. Глубина реки.
338.	Запас воды в снежном покрове зависит от	1. Атмосферного давления. 2. Температуры воздуха. 3. Температуры воды. 4. Плотности воды. 5. Высоты снежного покрова.
339.	Запас воды в снежном покрове зависит от	1. Атмосферного давления. 2. Температуры воздуха. 3. Температуры воды. 4. Плотности воды. 5. Плотности снежного покрова.
340.	Сплошной снежный покров характеризуется степенью покрытия водосбора снегом	1. Более 95 %. 2. Менее 95 %. 3. Менее 85 %. 4. Менее 75 %. 5. Менее 65 %.
341.	Интенсивность таяния снега зависит от	1. Расхода реки. 2. Температуры воздуха. 3. Скорости воды в реке. 4. Глубины реки. 5. Ширины реки.
342.	Интенсивность таяния снега зависит от	1. Расхода реки. 2. Выпадения жидких осадков. 3. Скорости воды в реке. 4. Глубины реки. 5. Ширины реки.
343.	Продолжительность таяния снега зависит от	1. Расхода реки. 2. Температуры воздуха. 3. Скорости воды в реке. 4. Глубины реки. 5. Ширины реки.
344.	Продолжительность таяния снега зависит от	1. Расхода реки. 2. Выпадения жидких осадков. 3. Скорости воды в реке. 4. Глубины реки. 5. Ширины реки.

345.	На распределения снега по водосбору реки влияет	1. Атмосферное давление. 2. Температура воздуха. 3. Рельеф поверхности водосбора. 4. Гидрологический район. 5. Температура воды.
346.	На снижение максимального стока половодья влияют	1. Ширина реки. 2. Глубина воды в реке. 3. Температура воды. 4. Озёра. 5. Атмосферное давление.
347.	На снижение максимального стока половодья влияют	1. Ширина реки. 2. Глубина воды в реке. 3. Температура воды. 4. Болота. 5. Атмосферное давление.
348.	На снижение максимального стока половодья влияют	1. Температура воды. 2. Пруды. 3. Атмосферное давление. 4. Ширина реки. 5. Глубина воды в реке.
349.	На снижение максимального стока половодья влияют	1. Температура воды. 2. Атмосферное давление. 3. Водохранилища. 4. Ширина реки. 5. Глубина воды в реке.
350.	На увеличение продолжительности половодья влияют	1. Ширина реки. 2. Глубина воды в реке. 3. Температура воды. 4. Озёра. 5. Атмосферное давление.
351.	На увеличение продолжительности половодья влияют	1. Ширина реки. 2. Глубина воды в реке. 3. Температура воды. 4. Болота. 5. Атмосферное давление.
352.	На увеличение продолжительности половодья влияют	1. Ширина реки. 2. Глубина воды в реке. 3. Температура воды. 4. Атмосферное давление. 5. Пруды.

353.	На увеличение продолжительности половодья влияют	<ol style="list-style-type: none"> 1. Водохранилища. 2. Атмосферное давление. 3. Ширина реки. 4. Глубина воды в реке. 5. Температура воды.
354.	Одним из основных факторов дождевого (ливневого) стока является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расход реки. 2. Интенсивность дождя. 3. Скорость воды в реке. 4. Глубина реки. 5. Ширина реки.
355.	Одним из основных факторов дождевого (ливневого) стока является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расход реки. 2. Скорость воды в реке. 3. Продолжительность дождя. 4. Глубина реки. 5. Ширина реки.
356.	Одним из основных факторов дождевого (ливневого) стока является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расход реки. 2. Скорость воды в реке. 3. Глубина реки. 4. Площадь охвата дождём. 5. Ширина реки.
357.	Одним из основных факторов дождевого (ливневого) стока является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расход реки. 2. Скорость воды в реке. 3. Глубина реки. 4. Ширина реки. 5. Инфильтрация воды в почву.
358.	Одним из основных факторов дождевого (ливневого) стока является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Добегание дождевых вод до русловой сети бассейна. 2. Расход реки. 3. Скорость воды в реке. 4. Глубина реки. 5. Ширина реки.
359.	Наибольшее значение мгновенных или срочных расходов во время прохождения весеннего половодья или дождевых паводков на водотоке это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Средний расход. 2. Максимальный расход. 3. Минимальный расход. 4. Среднегодовалый расход. 5. Среднемесячный расход.
360.	Кривую трёхпараметрического гамма-распределения используют для расчёта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ширины водотока. 2. Скорости воды в водотоке. 3. Максимального расхода талых вод. 4. Глубины водотока. 5. Смоченного периметра водотока.

361.	Биномиальную кривую обеспеченности используют для расчёта	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ширины водотока. 2. Скорости воды в водотоке. 3. Глубины водотока. 4. Максимального расхода талых вод. 5. Смоченного периметра водотока.
362.	Единицы измерения расчётного слоя суммарного весеннего стока это	<ol style="list-style-type: none"> 1. км/ч. 2. Доли от единицы или %. 3. м/с. 4. мм. 5. л/с.
363.	Единицы измерения среднемного-летнего слоя стока это	<ol style="list-style-type: none"> 1. км/ч. 2. Доли от единицы или %. 3. м/с. 4. л/с. 5. мм.
364.	Расчётный график притока воды к сооружению это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчётный гидрограф. 2. Линия наименьших глубин. 3. Линия средних глубин. 4. Линия наибольших скоростей. 5. Линия наименьших скоростей.
365.	Одним из элементов расчётного гидрографа является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Температура воды. 2. Расчётный максимальный расход воды заданной обеспеченности. 3. Температура воздуха. 4. Атмосферное давление. 5. Скорость ветра.
366.	Одним из элементов расчётного гидрографа является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Температура воды. 2. Температура воздуха. 3. Общая продолжительность половодья. 4. Атмосферное давление. 5. Скорость ветра.
367.	Одним из элементов расчётного гидрографа является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Температура воды. 2. Температура воздуха. 3. Атмосферное давление. 4. Продолжительность подъёма половодья. 5. Скорость ветра.
368.	Одним из элементов расчётного гидрографа является	<ol style="list-style-type: none"> 1. Температура воды. 2. Температура воздуха. 3. Атмосферное давление. 4. Скорость ветра. 5. Продолжительность спада половодья.

369.	Единицы измерения времени подъёма половодья это	1. км/ч. 2. сут. 3. м/с. 4. л/с. 5. мм.
370.	Единицы измерения времени спада половодья это	1. км/ч. 2. мм. 3. сут. 4. м/с. 5. л/с.
371.	Регулирование стока достигается путём временного задержания воды в специальных искусственных водоемах, это	1. Балки. 2. Овраги. 3. Болота. 4. Озёра. 5. Пруды.
372.	Регулирование стока достигается путём временного задержания воды в специальных искусственных водоемах, это	1. Водоохранилища. 2. Балки. 3. Овраги. 4. Болота. 5. Озёра.
373.	Если вода не изымается из вод источника и не расходуется, а лишь используется для выполнения определённых функций то это	1. Водопотребление. 2. Водопользование. 3. Разбавление. 4. Возвратные воды. 5. Объём воды.
374.	Если вода забирается из вод источника для каких-либо целей, а часть её может теряться безвозвратно то это	1. Водопотребление. 2. Водопользование. 3. Разбавление. 4. Возвратные воды. 5. Объём воды.
375.	К основным водопользователям относят	1. Орошение сельскохозяйственных угодий. 2. Промышленное водоснабжение. 3. Гидроэнергетику. 4. Коммунальное водоснабжение. 5. Техническое водоснабжение.
376.	К основным водопользователям относят	1. Орошение сельскохозяйственных угодий. 2. Техническое водоснабжение. 3. Промышленное водоснабжение. 4. Водный транспорт. 5. Коммунальное водоснабжение.

377.	К основным водопользователям относят	1. Орошение сельскохозяйственных угодий. 2. Техническое водоснабжение. 3. Промышленное водоснабжение. 4. Коммунальное водоснабжение. 5. Лесосплав.
378.	К основным водопользователям относят	1. Рыбное хозяйство. 2. Орошение сельскохозяйственных угодий. 3. Техническое водоснабжение. 4. Промышленное водоснабжение. 5. Коммунальное водоснабжение.
379.	К основным водопотребителям относят	1. Рыбное хозяйство. 2. Промышленное водоснабжение. 3. Лесосплав. 4. Водный транспорт. 5. Гидроэнергетика.
380.	К основным водопотребителям относят	1. Орошение сельскохозяйственных угодий. 2. Рыбное хозяйство. 3. Лесосплав. 4. Водный транспорт. 5. Гидроэнергетика.
381.	К основным водопотребителям относят	1. Рыбное хозяйство. 2. Лесосплав. 3. Коммунальное водоснабжение. 4. Водный транспорт. 5. Гидроэнергетика.
382.	Равномерное перераспределение стока в течение суток в соответствии с требованиями потребителей это	1. Сезонное регулирование стока. 2. Месячное регулирование стока. 3. Недельное регулирование стока. 4. Суточное регулирование стока. 5. Многолетнее регулирование стока.
383.	Равномерное перераспределение стока в течение недели в соответствии с требованиями потребителей это	1. Сезонное регулирование стока. 2. Месячное регулирование стока. 3. Недельное регулирование стока. 4. Суточное регулирование стока. 5. Многолетнее регулирование стока.
384.	Равномерное перераспределение стока в течение сезона или года в соответствии с требованиями потребителей это	1. Сезонное регулирование стока. 2. Месячное регулирование стока. 3. Недельное регулирование стока. 4. Суточное регулирование стока. 5. Многолетнее регулирование стока.

385.	Равномерное перераспределение стока в течение длительного многолетнего периода в соответствии с требованиями потребителей это	1. Сезонное регулирование стока. 2. Месячное регулирование стока. 3. Недельное регулирование стока. 4. Суточное регулирование стока. 5. Многолетнее регулирование стока.
386.	Вид регулирования стока, при котором используется весь речной сток это	1. Полное регулирование. 2. Не полное регулирование. 3. Регулирование стока на 50 %. 4. Регулирование стока на 25%. 5. Регулирование стока на 75 %.
387.	Вид регулирования стока, при котором часть стока не используется и идёт на сброс это	1. Полное регулирование. 2. Не полное регулирование. 3. Регулирование стока на 150 %. 4. Регулирование стока на 125%. 5. Регулирование стока на 175 %.
388.	Покрытие дефицита в воде путём попусков из водохранилищ, расположенных выше водозабора это	1. Сезонное регулирование стока. 2. Месячное регулирование стока. 3. Компенсирующее регулирование стока. 4. Суточное регулирование стока. 5. Многолетнее регулирование стока.
389.	Искусственно созданный водоём для хранения воды и регулирования стока это	1. Осушительный канал. 2. Болото. 3. Озеро. 4. Водохранилище. 5. Оросительный канал.
390.	Графики, характеризующие изменение площади поверхности водоёма, его объёма, с изменением глубины в нём это	1. Изотахи. 2. Изобаты. 3. Эпюра скоростей. 4. Расчётный гидрограф. 5. Батиграфические кривые.
391.	Объём воды, расположенный ниже уровня наибольшего возможного опорожнения водохранилища это	1. Мёртвый объём. 2. Полезный объём. 3. Полный объём. 4. Форсированный объём. 5. Объём пруда.
392.	Основной объём водохранилища, непосредственно используемый для регулирования стока это	1. Мёртвый объём. 2. Полезный объём. 3. Полный объём. 4. Форсированный объём. 5. Объём пруда.

393.	Объём создаваемый путём форсирования уровня воды в водохранилище выше НПУ в период половодий и паводков это	1. Мёртвый объём. 2. Полезный объём. 3. Полный объём. 4. Форсированный объём. 5. Объём пруда.
394.	Один из факторов, влияющих на образование волн в водоёме это	1. Скорость ветра. 2. Дождь. 3. Снег. 4. Туман. 5. Град.
395.	Один из факторов, влияющих на образование волн в водоёме это	1. Дождь. 2. Снег. 3. Туман. 4. Продолжительность ветра. 5. Град.
396.	Один из факторов, влияющих на образование волн в водоёме это	1. Дождь. 2. Непрерывность ветра. 3. Град. 4. Снег. 5. Туман.
397.	Один из факторов, влияющих на образование волн в водоёме это	1. Дождь. 2. Град. 3. Размеры водоёма. 4. Снег. 5. Туман.
398.	Один из факторов, влияющих на образование волн в водоёме это	1. Дождь. 2. Снег. 3. Туман. 4. Град. 5. Конфигурация водоёма.
399.	Один из факторов, влияющих на образование волн в водоёме это	1. Глубина водоёма. 2. Дождь. 3. Снег. 4. Туман. 5. Град.
400.	Твёрдые частицы, переносимые потоком и формирующие русловые и пойменные отложения это	1. Насосы. 2. Наносы. 3. Почва. 4. Грунт. 5. Земля.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1 Учебная программа академии по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стоков»

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор академии

В.В.Великанов
« 27 » июня 2024 г.
Регистрационный № 11С-66-24/уч.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство

Горки 2024

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство (ОСВО 6-05-0811-03-2023), а также учебными планами по специальности БД-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у³ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у⁴ от 29.03.2023 г., БЗс-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

В. И. ЖЕЛЯЗКО, профессор кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор сельскохозяйственных наук;

В. М. ЛУКАШЕВИЧ, доцент кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук;

И. А. ЛЕВШУНОВ, старший преподаватель кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В. В. ДЯТЛОВ, доцент кафедры сельского строительства и обустройства территории учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

А. А. БОРОВИКОВ, старший преподаватель кафедры гидротехнических сооружений и водоснабжения, учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук;

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 7 от 27.02.2024 г);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 7 от 25.03.2024 г);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 7 от 27.03.2024 г).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Инженерная гидрология и регулирование стока» широко применяется в инженерной практике и имеет особое значение для водного хозяйства, так как изучение данной дисциплины развивает у будущих специалистов широкое инженерное мышление и творческую инициативу.

Правильное и рациональное выполнение расчетов основных гидрологических характеристик водотоков и водоемов позволяет осуществить регулирование стока в соответствии с требованиями водопользования и в целях борьбы с наводнениями, а также дать оценку влияния антропогенных факторов на водные ресурсы.

Цель учебной дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций при изучении факторов и закономерностей формирования речного стока, способов и технических средств измерения и определения основных гидрологических характеристик водотоков и водоемов, теоретических основ и методов инженерных гидрологических и водохозяйственных расчетов, умений применять эти методы при проектировании и эксплуатации водохозяйственных систем, внедрение полученных студентами знаний в их профессиональной деятельности и других сферах жизни общества, а также развитие и закрепление академических и социально-личностных компетенций.

Основные задачи учебной дисциплины – овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов, используемых в проектных, строительных, эксплуатационных и управленческих водохозяйственных и природоохранных организациях.

Изучение учебной дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока» тесно связано с изучением таких учебных дисциплин, как «Рекультивация и охрана земель», «Гидротехнические сооружения», «Сельскохозяйственные мелиорации», «Комплексное использование водных ресурсов». Знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока», будут востребованы при работе над дипломными проектами и в последующей производственной деятельности специалиста.

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны развить и закрепить следующую специализированную компетенцию: выполнять водобалансовые и инженерные гидрологические расчеты мелиоративных систем и сооружений.

Для этого они должны:

знать:

- основные климатообразующие факторы, метеорологические элементы;
- закономерности формирования поверхностного стока, водного режима рек, озер, болот;

- методы производства гидрометрических измерений, обработки и систематизации полученных данных измерений, расчета основных гидрологических характеристик речного бассейна, прудов и водохранилищ, регулирование стока.

уметь:

- выполнять гидрометрические измерения и наблюдения, определять параметры речных потоков;
- определять гидрологические характеристики при наличии и отсутствии наблюдений;
- производить расчет работы прудов и водохранилищ таблично-цифровыми и графическими методами.

владеть:

- методикой обработки материалов наблюдений за уровнями воды;
- методикой обработки материалов по измерению глубин воды;
- способами измерения скоростей течения воды;
- общими принципами определения расходов;
- методиками расчета максимальных и минимальных расходов рек.
- методиками расчета сезонного и многолетнего регулирования стока, учетом потерь воды из водохранилищ.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине обучающиеся должны не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

На изучение учебной дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока» учебным планом по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство для дневной полной формы обучения отведено всего 166 часов, в том числе аудиторных – 108 (лекции – 54, лабораторные – 18, практические – 36 часов). Самостоятельная работа составляет 54 часа. Учебная дисциплина преподаётся на 2-м курсе в 3-м семестре. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен.

Для заочной полной формы обучения общее количество часов составляет 166, в том числе аудиторных – 24. По видам занятий: лекции – 12 часов, лабораторные занятия – 4, практические занятия – 8 часов. На самостоятельную работу приходится 142 часа. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен. Учебная дисциплина преподаётся студентам на 3-м курсе.

Для заочной сокращённой формы обучения общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины, составляет 166. Аудиторные часы – 16, по видам занятий: лекции – 8, лабораторные занятия – 4, практические занятия – 4, на самостоятельную работу отведено 88 часов. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен. Учебная дисциплина преподаётся студентам на 2-м курсе.

На лекциях изучаются теоретические разделы дисциплины, обязательные для качественного усвоения и последующего практического использования, а также современные проблемные вопросы и темы, имеющие научное и практическое значение.

Отдельные темы могут быть рекомендованы студентам для самостоятельного изучения. В процессе преподавания дисциплины должно быть уделено

внимание как прошлым, так и современным достижениям отечественной и зарубежной науки и практики в области гидрологии и регулирования стока.

На практических занятиях студенты должны овладеть приемами и способами обработки и анализа исходной гидрологической информации, освоить основные методы инженерных гидрологических и водохозяйственных расчетов, применяемые в гидромелиоративной практике. На лабораторных занятиях нужно изучить приборы и устройства, применяемые при гидрометрических наблюдениях и измерениях, а в процессе учебной практики приобрести навыки самостоятельного выполнения основных видов гидрометрических работ в полевых условиях.

Для самостоятельной работы и углубления знаний кроме основной учебной литературы студенты могут использовать дополнительную учебно-методическую и справочно-нормативную литературу, рекомендуемую преподавателем.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Предмет и задачи инженерной гидрологии и регулирования стока и связь с другими науками. Краткая история развития гидрологии, современное состояние гидрологических исследований. Значение дисциплины в подготовке специалистов для народного хозяйства. Методы исследований, применяемые в гидрологии. Организация гидрометеорологической службы и контроля над охраной водной среды в Республике Беларусь.

1. ОБЩАЯ ГИДРОЛОГИЯ СУШИ

1.1. Круговорот воды в природе и водный баланс

Круговорот воды в природе. Распределение воды на Земном шаре. Водные ресурсы Земли. Водный баланс Земного шара и речных бассейнов. Связь теплового и водного балансов суши. Влияние антропогенной деятельности на водные ресурсы. Водные ресурсы Беларуси и их использование.

1.2. Физико-географические факторы стока

Влияние на сток факторов подстилающей поверхности. Климатические факторы стока, составляющие водного и теплового балансов речных водосборов. Атмосферные осадки, их виды и классификация. Распределение осадков по территории. Испарение с водной поверхности, снега, льда, с почвы и растительного покрова. Суммарное испарение. Расчет испарения.

1.3. Речная система

Речная система. Речной бассейн, долина, русло и пойма реки. Поверхностный и подземный водосборы. Гидрографические характеристики речного бассейна. Продольный и поперечный профиль реки. Поперечная циркуляция. Плесы и перекаты.

1.4. Питание и водный режим рек

Типы питания и фазы водного режима рек. Классификация рек по типу водного питания и внутригодового распределения стока. Гидрографы стока. Влияние озер, болот и лесов на речной сток. Термический и ледовый режим рек.

1.5. Формирование поверхностного стока

Стеkanie, поверхностная аккумуляция, инфильтрация. Основные фазы

формирования поверхностного стока при выпадении дождя и таяния снега. Склоновое и русловое добегание. Изохронны. Генетическая формула стока.

2. ГИДРОМЕТРИЯ

2.1. Уровни воды

Гидрологический пост. Выбор участка для гидрологического поста. Методика измерения уровней воды на гидрологических постах. Нуль графика поста. Уровнемеры: речные, свайные, самописцы уровня воды и т.д. Определение продольных уклонов свободной поверхности воды.

Обработка материалов наблюдений за уровнями воды. Графики колебаний уровней, повторяемости и продолжительности.

2.2. Глубины воды

Приборы для измерения глубин воды: гидрометрическая штанга, лог, эхолот. Способы измерения глубин (по поперечникам, продольникам, косым галсам). Расположение промерных сечений и вертикалей. Обработка материалов по измерению глубин воды. Приведение глубин к мгновенному уровню воды. План водотока в изобатах.

2.3. Скорость течения воды

Распределение скоростей течения в речном потоке. Распределение местных осредненных скоростей течения. Средняя скорость на вертикали. Изотахи.

Приборы для измерения скоростей течения воды: гидрометрические поплавки, вертушки, трубки, лазерные и ультразвуковые измерители скорости.

Градуировочные кривые, их построение. Способы измерения скоростей течения воды гидрометрической вертушкой, поплавками, другими приборами. Интеграционные способы.

2.4. Расходы воды

Общие принципы определения расходов.

Модель расхода водотока. Гидрометрический створ и определение его направления. Методы определения расходов воды. Объемный и весовой методы. Метод «площадь-скорость». Определение расходов воды по уклону и живому сечению потока.

2.5. Учет воды на гидромелиоративных системах

Основные требования к средствам водоучета. Средства водоучета на гидромелиоративных системах. Методы и сооружения для водоучета. Приборы и устройства для контроля и измерения расходов воды на гидромелиоративных

системах.

2.6. Связь между уровнями и расходами воды

Кривые расходов воды, площадей живых сечений и средних скоростей. Однозначная и неоднозначная зависимость уровней от расходов воды.

Кривые расходов при наличии ледовых явлений, водной растительности, деформирующемся русле, неустановившемся движении воды (паводочные волны).

Экстраполяция кривых расходов. Вычисление ежедневных расходов и стока воды.

2.7. Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы

Речные наносы, их образование и характеристики. Определение расхода и стока взвешенных наносов. Мутность воды, приборы и способы ее измерения.

Определение расхода и стока влекомых наносов. Измерения расхода наносов с помощью донных батометров.

3. ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

3.1. Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока

Гидрологические характеристики. Задачи и содержание расчетов по определению гидрологических характеристик. Обоснование применения статистических методов в гидрологии. Обеспеченность гидрологической характеристики. Аналитические и эмпирические кривые обеспеченности, их параметры. Клетчатка вероятности. Корреляция. Уравнения регрессии.

3.2. Годовой сток рек и его внутригодовое распределение

Факторы формирования годового стока. Среднее многолетнее значение (норма) годового стока. Расчет нормы при наличии, недостаточности и отсутствии данных многолетних гидрометрических наблюдений. Допустимая погрешность при вычислении нормы стока.

Изменчивость годового стока. Определение его расчетных значений при наличии, недостаточности и отсутствии данных гидрометрических наблюдений. Методы расчета внутригодового распределения стока при наличии и отсутствии данных наблюдений. Оценка влияния антропогенных воздействий на сток. Основные положения «Водного Кодекса Республики Беларусь» по учету водных ресурсов малых рек и их использованию.

3.3. Максимальный сток рек

Факторы формирования половодий и дождевых паводков. Расчет максимальных расходов воды при наличии, недостаточности и отсутствии данных наблюдений. Расчет максимальных расходов дождевых паводков. Расчетные характеристики дождей. Редукционные формулы. Формула предельной интенсивности. Расчетные гидрографы стока половодья и дождевых паводков.

3.4. Минимальный сток рек

Физико-географические факторы и условия формирования минимального стока. Виды минимального стока. Определение минимальных расчетных расходов воды при наличии, недостаточности и отсутствии гидрометрических наблюдений. Особенности расчета минимального стока больших, средних и малых рек.

3.5. Гидрологические расчеты при проектировании мелиоративных и водохозяйственных объектов

Требования мелиоративных систем к водоисточнику и водоприемнику. Водный баланс осушаемых и орошаемых территорий. Определение расчетных гидрологических характеристик при проектировании мелиоративных и водохозяйственных объектов.

Оценка влияния на речной сток естественных факторов и антропогенных воздействий, в том числе осушительных и оросительных мелиораций, регулирования стока.

3.6. Гидрологические прогнозы

Виды гидрологических прогнозов и их значение для народного хозяйства. Методика долгосрочных и краткосрочных прогнозов уровней и расходов воды в реках, ледовых явлений, половодий и паводков. Служба прогнозов.

4. РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЧНОГО СТОКА

4.1. Задачи и виды регулирования стока

Понятие о регулировании стока и основные задачи водохозяйственных расчетов. Водопотребление и водопользование различных отраслей народного хозяйства. Классификация видов регулирования стока: по назначению, продолжительности, степени использования стока и другие.

4.2. Водохранилища и пруды. Общая методика расчета их параметров

Назначение и классификация водохранилищ и прудов. Нормативные уровни и составляющие объема.

Батиграфические характеристики водохранилища и прудов. Сгонно-нагонные колебания уровня, нагон и накат ветровой волны на откосы плотины и берега.

Состав и порядок водохозяйственного расчета прудов и водохранилищ. Полезная (плановая) и полная отдача воды из водохранилища. Расчетная обеспеченность отдачи. Типы задач при расчетах регулирования стока. Варианты правил регулирования водохранилища при эксплуатации.

Балансовые и обобщенные методы расчета регулирования стока, их достоинства и недостатки.

4.3. Заиление водохранилищ и прудов

Факторы, определяющие заиление водохранилищ и прудов. Отложение наносов в водохранилищах и прудах. Переформирование берегов.

Балансовые и приближенные методы расчета заиления. Мероприятия по уменьшению заиления водоемов.

4.4. Потери воды из водохранилищ

Потери воды на испарение с зоны затопления и подтопления. Методика учета потерь воды на дополнительное испарение. Потери воды на льдообразование. Приближенный учет фильтрационных потерь при различных гидрогеологических условиях. Мероприятия по уменьшению потерь воды на фильтрацию.

4.5. Виды регулирования стока

Общая методика расчета полезной емкости водохранилища. Расчет сезонного регулирования стока таблично-цифровым балансовым методом. Способы учета потерь воды, их достоинства и недостатки.

Графические методы расчета водохранилищ сезонного регулирования стока. Построение графиков работы водохранилищ с использованием полной, сокращенной и разностных интегральных кривых.

4.6. Многолетнее регулирование стока

Сущность и необходимость многолетнего регулирования стока. Полезная емкость водохранилища многолетнего регулирования стока и ее составляющие. Расчет многолетней и сезонной составляющих объема водохранилища многолетнего регулирования стока балансовым и графическим способом по календарным рядам гидрометрических наблюдений. Первый и второй методы С.И. Крицкого и М.Ф. Менкеля.

Регулирование стока на переменные нормы водопотребления и на переменную отдачу в зависимости от наполнения водохранилищ.

4.7. Специальные виды регулирования стока

Компенсирующее и каскадное регулирование стока. Расчеты компенсиру-

ющего регулирования таблично-цифровым и графическим методами. Каскадное регулирование стока и особенности работы водохранилищ в каскаде. Расчет водохранилища с подводящим каналом.

4.8. Регулирование стока половодий и паводков

Задачи регулирования стока половодий и общая схема расчета. Дифференциальное уравнение сбросных расходов и способы его решения. Приближенные способы расчета трансформации максимальных расходов водохранилищем.

4.9. Эксплуатация водохранилищ и прудов

Эксплуатация водохранилищ и прудов. Задачи службы эксплуатации. Диспетчерские графики и их применение. Наблюдение за состоянием водохранилищ и прудов.

4.10. Водоохранилища и окружающая природная среда

Воздействие водохранилищ и прудов на окружающую среду. Затопление и подтопление земель. Влияние регулирования стока на русловые процессы, формирование берегов, хозяйственную деятельность в зоне водохранилищ и прудов. Экономическая оценка мероприятий по регулированию стока.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма получения высшего образования: *дневная полная*

№ п/п	Наименование тем	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
	ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	1	1				Опрос
1	ОБЩАЯ ГИДРОЛОГИЯ СУШИ	10	10			10	
1.1	Круговорот воды в природе и водный баланс	2	2			2	Опрос
1.2	Физико-географические факторы стока	2	2			2	Опрос
1.3	Речная система	2	2			2	Опрос
1.4	Питание и водный режим рек	2	2			2	Опрос
1.5	Формирование поверхностного стока	2	2			2	Опрос
2	ГИДРОМЕТРИЯ	30	12	18		14	
2.1	Уровни воды	4	2	2		2	Опрос
2.2	Глубины воды	6	2	4		2	Опрос
2.3	Скорость течения воды	6	2	4		2	Опрос
2.4	Расходы воды	6	2	4		2	Опрос
2.5	Учет воды на гидромелиоративных системах	1	1			2	Опрос
2.6	Связь между уровнями и расходами воды	2	2			2	Опрос
2.7	Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы	5	1	4		2	Опрос
3	ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ	30	12		18	14	
3.1	Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока	6	2		4	2	Проверка заданий
3.2	Годовой сток рек и его внутригодовое распределение	6	2		4	4	Проверка заданий
3.3	Максимальный сток рек	6	2		4	2	Проверка заданий
3.4	Минимальный сток рек	4	2		2	2	Опрос
3.5	Гидрологические расчеты при проектировании мелиоративных и водохозяйственных объектов	6	2		4	2	Опрос
3.6	Гидрологические прогнозы	2	2			2	Опрос
4	РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЧНОГО СТОКА	37	19		18	20	
4.1	Задачи и виды регулирования стока	2	2			2	Опрос
4.2	Водохранилища и пруды. Общая методика расчета их параметров	6	2		4	2	Проверка заданий
4.3	Заиление водохранилищ и прудов	4	2		2	2	Проверка заданий

1	2	3	4	5	6	7	8
4.4	Потери воды из водохранилищ	4	2		2	2	Проверка заданий
4.5	Виды регулирования стока	6	2		4	2	Проверка заданий
4.6	Многолетнее регулирование стока	4	2		2	2	Проверка заданий
4.7	Специальные виды регулирования стока	2	2			4	Проверка заданий
4.8	Регулирование стока паводков и паводков	6	2		4	2	Проверка заданий
4.9	Эксплуатация водохранилищ и прудов	2	2				Опрос
4.10	Водоохранилища и окружающая природная среда	1	1			2	Опрос
	Итого	108	54	18	36	58	Экзамен

Форма получения высшего образования: заочная полная

№ п/п	Наименование тем	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
	ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	1	1				
1	ОБЩАЯ ГИДРОЛОГИЯ СУШИ	2	2			20	
1.1	Круговорот воды в природе и водный баланс					4	
1.2	Физико-географические факторы стока					4	
1.3	Речная система					4	
1.4	Питание и водный режим рек	1	1			4	
1.5	Формирование поверхностного стока	1	1			4	
2	ГИДРОМЕТРИЯ	6	2	4		36	
2.1	Уровни воды	1	1			4	
2.2	Глубины воды	1	1			6	
2.3	Скорости течения воды	4		4		6	
2.4	Расходы воды					6	
2.5	Учет воды на гидромелиоративных системах					6	
2.6	Связь между уровнями и расходами воды					4	
2.7	Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы					4	
3	ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ	10	2		8	30	
3.1	Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока	2			2	4	
3.2	Годовой сток рек и его внутригодовое распределение	3	1		2	6	
3.3	Максимальный сток рек	3	1		2	6	
3.4	Минимальный сток рек	2			2	6	
3.5	Гидрологические расчеты при проектировании мелиоративных и водохозяйственных объектов					4	
3.6	Гидрологические прогнозы					4	
4	РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЧНОГО СТОКА	5	5			56	
4.1	Задачи и виды регулирования стока					4	
4.2	Водохранилища и пруды. Общая методика расчета их параметров					8	
4.3	Заиление водохранилищ и прудов	1	1			4	
4.4	Потери воды из водохранилищ	1	1			6	
4.5	Виды регулирования стока	1	1			6	
4.6	Многолетнее регулирование стока	1	1			6	
4.7	Специальные виды регулирования стока	1	1			6	
4.8	Регулирование стока паводков и паводков					4	
4.9	Эксплуатация водохранилищ и прудов					6	
4.10	Водохранилища и окружающая природная среда					6	
	Итого	24	12	4	8	142	Экзамен

Формы получения высшего образования: заочная сокращённая

№ п/п	Наименование тем	Всего аудиторных часов	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
	ВВЕДЕНИЕ. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	1	1				
1	ОБЩАЯ ГИДРОЛОГИЯ СУШИ	1	1			16	
1.1	Круговорот воды в природе и водный баланс					2	
1.2	Физико-географические факторы стока	1	1			2	
1.3	Речная система					4	
1.4	Питание и водный режим рек					4	
1.5	Формирование поверхностного стока					4	
2	ГИДРОМЕТРИЯ	6	2	4		20	
2.1	Уровни воды					4	
2.2	Глубины воды					4	
2.3	Скорость течения воды	3	1	2		2	
2.4	Расходы воды	3	1	2		2	
2.5	Учет воды на гидромелиоративных системах					4	
2.6	Связь между уровнями и расходами воды					2	
2.7	Водная эрозия, речные наносы, русловые процессы					2	
3	ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ	6	2		4	20	
3.1	Генетические и стохастические методы определения основных характеристик речного стока	2			2	4	
3.2	Годовой сток рек и его внутригодовое распределение	3	1		2	2	
3.3	Максимальный сток рек	1	1			2	
3.4	Минимальный сток рек					4	
3.5	Гидрологические расчеты при проектировании мелиоративных и водохозяйственных объектов					4	
3.6	Гидрологические прогнозы					4	
4	РЕГУЛИРОВАНИЕ РЕЧНОГО СТОКА	2	2			32	
4.1	Задачи и виды регулирования стока.					4	
4.2	Водохранилища и пруды. Общая методика расчета их параметров.					4	
4.3	Заиление водохранилищ и прудов					4	
4.4	Потери воды из водохранилищ					4	
4.5	Виды регулирования стока	1	1			2	
4.6	Многолетнее регулирование стока	1	1			2	
4.7	Специальные виды регулирования стока					4	
4.8	Регулирование стока половодий и паводков					4	
4.9	Эксплуатация водохранилищ и прудов					2	
4.10	Водохранилища и окружающая природная среда					2	
	Итого	16	8	4	4	88	Экзамен

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Железняков, Г. В. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока: учебник / Г. В. Железняков, Г. Г. Овчаров. – М.: Колос, 1984. – 354 с.
2. Волчек, А. А. Гидрометрическая практика: пособие / А. А. Волчек, В. К. Курсаков, Ан. А. Волчек. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 200 с.
3. Волчек, А. А. Инженерная гидрология и регулирование стока. Гидрологические и водохозяйственные расчеты: учеб. пособие / А. А. Волчек, Ан. А. Волчек, В. К. Курсаков. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – 315 с.
4. Желязко, В. И. Инженерная гидрология и регулирование стока: Лабораторный практикум. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – 110 с.

Дополнительная

5. Учебная практика по гидрометрии: учеб. пособие / А. А. Волчек, М. Ю. Калинин, М. Ф. Мороз, Ю. В. Стефаненко. – Минск: Изд. центр БГУ, 2003. – 310 с.
6. Овчаров, Е. Г. Практикум по инженерной гидрологии и регулированию стока: учеб. пособие / Г. Г. Овчаров. – М.: Колос, 1996. – 206 с.
7. Определение расчетных гидрологических характеристик (П1-98к СНиП 2.01.14 83). – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2000. – 174 с.
8. Бурлибаев, М. Ж. Гидрологические измерения и гидрогеологические расчеты для водохозяйственных целей / М. Ж. Бурлибаев, А. А. Волчек, М. Ю. Калинин. – Алматы: Изд-во «Каганат», 2004. – 358 с.
9. Логинов, В. Ф. Практика применения статистических методов при анализе и прогнозе природных процессов / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, П. В. Шведовский. – Брест: Изд-во БГТУ, 2004. – 301 с.
10. Логинов, В. Ф. Водный баланс речных водосборов Беларуси / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек. – Минск: Тонпик, 2006 – 160 с.
11. Волчек, А. А. Минимальный сток рек Беларуси / А. А. Волчек, О. И. Грядунова // Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест: БрГУ, 2010. – 169 с.
12. Логинов, В. Ф. Весенние половодья на реках Беларуси: пространственно-временные колебания и прогноз / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, Ан. А. Волчек. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 244 с.
13. Водный кодекс Республики Беларусь: принят Палатой представителей 2 апреля 2014 г.: одобр. Советом Респ. 11 апреля 2014 г.: текст Кодекса по со-

стоянию на 21 мая 2015 г. – Минск: Амалфея, 2015. – 80 с.

14. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. – Л.: Гидрометеиздат, 2007. – 124 с.

15. Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при недостаточности данных гидрометрических наблюдений. – Л.: Гидрометеиздат, 2007. – 69 с.

16. Методические рекомендации по оценке однородности и стационарности гидрологических характеристик и их определению по неоднородным данным. – Л.: Гидрометеиздат, 2007. – 120 с.

17. Желязко, В. И. Основы строительной климатологии и инженерной гидрологии: лабораторный практикум / В. И. Желязко, В. К. Курсаков, Г. Н. Рудковская. – Горки: БГСХА, 2007. – 108 с.

18. Михайлов, В. Н. Гидрология / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский, С. А. Добролюбов. – М.: МГУ, 2005. – 463 с.

19. Расчетные гидрологические характеристики. Порядок определения. Технический кодекс установившейся практики ТКП 45-3.04-168-2009(02250) // Минск: РУП «Стройтехнорм», 2010. – 55 с.

20. Измайлов, Г. Х. Общая и инженерная гидрология: учебник для вузов / Г. Х. Измайлов, Е. Е. Овчаров, И. В. Прошляков. – М.: МГУП, 2011. – 656 с.

4.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной работой составляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории на практических занятиях под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа с консультациями преподавателя при выполнении индивидуальных расчетно-графических заданий или контрольных работ, либо при защите лабораторных работ;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов и интернет-ресурсов;
- выполнение домашних расчетно-графических работ по индивидуальным заданиям, в том числе по разноуровневым заданиям.

Контроль за качеством самостоятельной работы студентов осуществляется путем оценки правильности выполнения индивидуального задания.

4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Оценка учебной деятельности студентов производится на экзамене по десятибалльной шкале.

Для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным и конечным требованиям программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тематику рефератов.

Оценочными средствами предусматривается оценка способности студентов к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с неточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

Для диагностики компетенций могут использоваться следующие формы: устная, письменная и устно-письменная форма.

К устной форме диагностики компетенций относится устный зачет и экзамен.

К письменной форме диагностики компетенций относятся: контрольные работы; рефераты; письменные зачет и экзамен.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся: отчеты по аудиторным и домашним практическим упражнениям с их устной защитой; отчеты по лабораторным работам с их устной защитой; зачет, экзамен.

Форма диагностики компетенций устанавливается кафедрой.

4.4. Примерный перечень практических занятий

Практические занятия по инженерной гидрологии.

- 1.Обработка наблюдений за уровнями воды.
- 2.Обработка материалов примерных работ.
- 3.Вычисление расходов воды по измеренным скоростям гидрометрической вертушкой и глубинам.
- 4.Вычисление стока взвешенных наносов.
- 5.Вычисление стока влекомых наносов.
- 6.Расчет нормы годового стока по многолетнему ряду наблюдений.
- 7.Определение нормы годового стока при недостаточности и отсутствии данных наблюдений.
- 8.Построение аналитической и эмпирических кривых обеспеченности годового стока.
- 9.Расчет внутригодового распределения стока.
10. Расчет мгновенного максимального расхода воды весеннего половодья при отсутствии данных наблюдений. Расчет гидрографа весеннего половодья.
- 11.Расчет мгновенного максимального расхода воды дождевых паводков при отсутствии данных наблюдений.
- 12.Расчет минимальных расходов воды при отсутствии данных наблюдений. Определение расчетных уровней воды.

Практические занятия по регулированию стока.

- 1.Построение батиграфических кривых водохранилища.
- 2.Определение мертвого объема водохранилища.
- 3.Расчет потерь воды из водохранилища на испарение и фильтрацию.
- 4.Таблично-цифровой балансовый расчет водохранилища сезонного регулирования стока без учета и с учетом потерь.
- 5.Расчеты водохранилища с помощью интегральных кривых стока и отдачи.
- 6.Расчеты водохранилищ многолетнего регулирования обобщенными методами.
- 7.Расчет трансформации паводка при регулировании стока.

4.5. Примерный перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия по гидрометрии

- 1.Приборы для измерения температуры почвы и воздуха, влажности воздуха и атмосферного давления.
- 2.Приборы для измерения осадков и испарения, определения направления и скорости ветра.
- 3.Устройства и приборы для наблюдений за уровнями воды.
- 4.Приборы для измерений глубин воды.
- 5.Приборы для измерения скоростей течения воды.
- 6.Измерение скорости течения воды гидрометрической вертушкой.

7. Приборы для измерения расходов наносов, вычисление расхода наносов.
8. Измерение расходов воды водосливами с тонкой стенкой.

4.6. Примерная тематика расчетно-графических заданий

Расчетно-графические работы по инженерной гидрологии

1. Определение расчетных характеристик годового стока и его внутригодового распределения при наличии, недостаточности и отсутствии данных наблюдений.
2. Расчет максимального стока рек.

Расчетно-графические работы по регулированию стока

1. Расчет водохранилища сезонного регулирования стока.
2. Расчет водохранилища многолетнего регулирования стока.

4.7. Примерный перечень лабораторного оборудования

п/п	Наименование	Марка	Кол-во на подгруппу
1	2	3	4
1. ПРИБОРЫ			
1	Флюгер		1
2	Анамометр ручной		2
3	Барометр-анероид		2
4	Барограф метеорологический		2
5	Гигрометр метеорологический		2
7	Психрометр аспирационный		2
8	Плювиограф		2
9	Осадкомер		1
10	Термометр ртутный метеорологический максимальный		1
11	Термометр спиртовой метеорологический минимальный		1
12	Термометр психрометрический		1
13	Термометр метеорологический		1
14	Термометр ртутный метеорологический		2
15	Почвенный испаритель		1
16	Снегомер весовой	BC-43	2
17	Рейка снегомерная	М-46	2
18	Рейка водомерная переносная	ГР-104, ГР-23	4
19	Рейка ледоснегомерная	ГР-31	2
20	Рейка снегомерная переносная	М-104	2
21	Шугобатометр	ГР-3М	2
22	Самописец уровня	СУВ-М, ГР-38, ГРС-3	2
23	Гидрометрический шест (наметка)		2
24	Лот промерный	ЛПП-48	1
25	Гидрометрическая лебедка	«Нева», ЛПП-100	1
26	Гидрометрическая трубка (трубка Пито)		2
27	Гидрометрическая вертушка	ГР-99, ГР-21М, ГР-55	2
28	Гидрометрическая штанга	ГРМ-56М	2
29	Секундомер		2

1	2	3	4
30	Батометр	ГР-16М	2
31	Батометр	ГР-15	2
32	Батометр	ГР-61, Батометр Паталаса, ГР-18, БРМ-1ш	2
33	Дночерпатель	ДЧ-0,025, ГР-91, Дночерпатель бен-тосный	2
34	Донный щуп	ГР-69	2
35	Прибор Куприна	ГР-60	1
36	Мерная игла (шмитценмасштаб)		2
37	Оптический нивелир	НЗ, НЗК, Ни-3	2
38	Цифровой нивелир с комплектом штрихкодовых реек	Topcon DL-503, Trimble DiNi 07, Spectra Precision Focus DL-15 и аналоги	1
39	Оптический теодолит	4Т30П	2
40	Размеченный трос		2
41	Геодезическая буссоль	БГ -1	1
42	Комплект спутниковой геодезической аппаратуры (одно- или двухчастотной) с поддержкой режима RTR	Spectra Precision ProMark 120, Topcon HiperV, Leica GS14 и аналоги	1
43	Весы электронно-цифровые		1 2
44	Лента мерная		1
46	Мерный трос		1
47	Рейка нивелирная		2
2. НЕСТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ			
1	Поверхностный гидрометрический поплавок		20
2	Глубинные поплавки		5
3	Лодка в комплекте		2
4	Спасательный жилет		3
5	Спасательный круг		2
6	Вехи створные		6
7	Вешка		10
8	Кольшки пикетажные		20
9	Колья		2
10	Топор		1
11	Сваи		10
12	Гвозди		30

4.8. Рекомендуемые формы и методы обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод) с использованием опорных сигналов, реализуемые на лекционных занятиях;

- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных, практических занятиях и при самостоятельной работе студентов;

- проектные технологии, используемые при расчетах конкретных инженерных сооружений или строительных конструкций, реализуемые при выполнении домашних расчетно-графических заданий.

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Рекультивация и охрана земель			
Гидротехнические сооружения			
Сельскохозяйственные мелиорации			

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры мелиорации и водного хозяйства

(протокол №__ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И. О. Ф.)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И. О. Ф.)

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на _____ / _____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры мелиорации и водного хозяйства

(протокол №__ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И. О. Ф)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И. О. Ф)

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на _____ / _____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры мелиорации и водного хозяйства

(протокол №__ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И. О. Ф)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И. О. Ф)

4.2 Программа практики

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии

В.В. Великанов

«28» мая 2025 г.

Регистрационный № УО-91-25/уч

ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГИДРОЛОГИИ И
РЕГУЛИРОВАНИЮ СТОКА
для специальности:
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство

2025 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.М. Лукашевич, доцент кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»; кандидат сельскохозяйственных наук;

И.А. Левшунов, старший преподаватель кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 18. 04. 2025г.);

Советом мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 06. 05. 2025 г.);

Руководителем практик УМО

 А.Н. Куриленко

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 28. 05. 2025 г.);

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью учебной практики по инженерной гидрологии и регулированию стока является овладение современными методами и приемами организации проведения работ на водных объектах, камеральной обработки полученных натуральных данных с дальнейшими количественными и качественными оценками основных характеристик рек, ручьев и водотоков.

Ее основными задачами являются закрепление и расширение теоретических знаний; ознакомление с приемами и методами полевых гидрометрических, гидрологических исследований, обработка собранного материала; овладение навыками организации гидрологических и гидрометрических исследований на водных объектах; приобретение основных практических приемов и навыков при выполнении гидрометрических работ; воспитание бережного отношения к природе, охрана окружающей среды.

Учебная гидрометрическая практика, проводится на реках и водных объектах с четко выраженными морфометрическими характеристиками и водным режимом на специально оборудованных гидрологических постах с планово-высотной сетью, пункты которой закреплены специальными знаками, имеют плановые координаты и отметки высот.

На учебную практику по инженерной гидрологии и регулированию стока учебным планом предусмотрено 54 часа или 6 учебных дней.

Учебно-методическое руководство практикой осуществляется кафедрой, на которой читается курс «Инженерная гидрология и регулирование стока» в лице заведующего кафедрой. Для непосредственного руководства практикой назначается руководитель практикой из числа преподавателей кафедры.

Руководитель практики распределяет студентов по бригадам и назначает бригадиров, осуществляет контроль за выполнением работ и соблюдением правил внутреннего распорядка, техники безопасности и охраны окружающей среды.

На учебной практике по гидрометрии большинство работ выполняется бригадой студентов (6...8 человек). Обязанности между членами бригады распределяются бригадиром. Кроме групповых заданий студенты могут выполнять и индивидуальные задания.

Каждой бригаде отводится участок реки для выполнения работ, выдается график прохождения практики. Для выполнения заданий бригаде выдается необходимый комплект приборов и оборудования, журналы измерений и бланки для вычислений и т.д.

До получения приборов и оборудования студенты под руководством преподавателя изучают технику безопасности и правила поведения на практике. *Без изучения правил техники безопасности студенты к прохождению практики не допускаются.*

Перед выполнением определенного вида работ студенты знакомятся с содержанием работы в целом, изучают по литературе методику ее выполнения, заслушивают объяснения преподавателя, распределяют обязанности и чередование их в процессе работы. При этом в каждом виде работ студент последова-

тельно выполняет обязанности исполнителя, записывающего и рабочего.

Перед началом учебной практики студенты, обучающиеся на заочной форме получения образования обязаны пройти инструктаж по охране труда и технике безопасности, который фиксируется в журнале по охране труда. А также студенты участвуют в выполнении работ, предусмотренных данной учебной программой.

Студенты заочной формы не прошедшие соответствующий инструктаж к участию в выполнении работ, предусмотренных данной учебной программой, не допускаются.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Для закрепления теоретических знаний и овладение практическими умениями и навыками обучающиеся во время прохождения практики выполняют работы связанные с проверкой геодезических инструментов, гидрометрического и метеорологического оборудования и приборов; выполняют осмотр участка реки и выбор места для гидрологического поста и других работ; проводят полуинструментальную съемку участка реки, разбивку и оборудование гидрометрических створов, составляют общую схему гидрологического поста; выполняют гидрометеорологические наблюдения (измерение температуры воды, почвы и воздуха, направления и скорости ветра, осадков и испарения, давления и влажности воздуха); проводят обработку материалов измерений гидрометеорологических элементов; наблюдают за уровнем воды (нивелирование и высотная привязка уровнемерных устройств к реперам, наблюдение за уровнем воды); проводят обработку материалов наблюдений и построение графика колебаний уровня воды; выполняют промеры русла реки на выбранном участке по поперечникам; определяют расчетный уровень промеров, составляют плана участка реки в изобатах; проводят нивелирование поверхности воды в реке с целью определения продольного уклона водной поверхности на исследуемом участке реки, а также расхода воды по формуле равномерного движения жидкости; выбирают направления гидроствора с помощью поверхностных поплавков (разбивку базиса, пускового и измерительного створов); определяют траекторию и скорости движения поплавков; измеряют поверхностные скорости течения и расхода воды в реке поверхностными поплавками; определяют расход воды в реке методом «площадь - скорость»; выполняют промеры глубин на гидростворе; измеряют скорости течения воды гидрометрической вертушкой; измеряют расходы воды при помощи гидрометрического лотка, гидротехнических сооружений и сооружений на мелиоративной сети, расположенных в районе проведения учебной практики; определяют расход взвешенных наносов; определяют среднюю мутность на вертикалях; вычисляют расход взвешенных наносов аналитическим способом. Также проводятся выездные занятия на гидрологических, метеорологических станциях, гидротехнических и гидромелиоративных объектах и т.д.

Для проведения основных видов работ необходимы следующие оборудование и приборы:

№ п/п	Наименование	Кол-во
1	Секундомер	1
2	Термометр водный	2
3	Кольшки	20
4	Гидрометрический шест	1
5	Трос промерный	1
6	Гидрометрическая вертушка	1
7	Гидрометрическая штанга	1
8	Нивелир (комплект)	1
9	Водомерная рейка	1
10	Лента мерная	1
11	Гидрометрический поплавок	20
12	Нивелир RGK SP-500 (комплект)	1
13	Осадкомер	1
14	Термограф	2
15	Метастанция IMETOS 3.3	1
16	Батометр	1
17	Георадар ОКО-3	1

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Требования к содержанию и оформлению индивидуального задания и отчёта по практике

По окончании полевых работ каждая бригада составляет отчет. Он состоит из дневника, пояснительной записки и приложений.

В дневнике отражаются виды выполненных работ в календарной последовательности, включая полевые и камеральные работы.

В пояснительной записке проводится описание технических средств, способов и приемов выполнения гидрометрических измерений, обработка и анализ полученных в процессе выполнения работ материалов.

В приложении приводятся полевые журналы. Отчет рекомендуется иллюстрировать схемами, зарисовками, фотографиями, на которых могут быть изображены приборы, рабочие моменты проведения отдельных измерений, характерные участки реки (пруда) и т.д. Все иллюстрации должны иметь нумерацию и наименование.

Отчёт выполняют на одной стороне листа белой бумаги формата А4 на компьютере шрифтом основного текста 14, либо от руки шариковой ручкой с фиолетовыми (синими) чернилами. При компьютерном наборе межстрочный интервал – одинарный. Поля: сверху 2 см, слева 3 см, справа 1 см, снизу 2 см. Все страницы текста, включая схемы и чертежи, нумеруют. Общая нумерация страниц начинается с титульного листа. При этом номер страницы не ставится на

титальном листе. Текст отчёта делится на выполненные работы, которые нумеруют арабскими цифрами.

Формулы нумеруются последовательно в пределах работы арабскими цифрами. Номер формулы должен состоять из номера работы и ее порядкового номера внутри этой работы, разделенных точкой, например: 3.2 (вторая формула третьей работы).

Аналогично нумеруются все таблицы и рисунки пояснительной записки. Каждая таблица должна иметь самостоятельный заголовок, а рисунок – подпись.

В список литературы включают все использованные источники, которые располагают в порядке появления ссылок в тексте. При ссылке приводится порядковый номер источника по списку литературы, заключенный в квадратные скобки.

Отчет необходимо сброшюровать.

3.2 Примерный тематический план прохождения практики

Виды работ	Кол-во часов	
	С преподавателем	Индивидуальная самостоятельная работа
Общее собрание, инструктаж по ТБ. Проверка геодезических инструментов, гидрометрического и метеорологического оборудования и приборов	6	3
Выбор участка реки для наблюдений за уровнем воды, устройство водомерного поста, наблюдение за термическим режимом рек и состоянием водных объектов	6	3
Выполнение промеров по поперечным профилям, обработка результатов промерных работ, определение расхода воды по меткам уровней воды	6	3
Измерение поверхностных скоростей течения воды в водотоке поверхностными поплавками, вычисление расхода воды.	6	3
Измерение скорости течения воды в водотоке гидрометрической вертушкой, вычисление расхода воды.	6	3
Оформление и защита отчёта	6	3
Итого	36	18
Всего	54	

3.3 Методические указания для обучающихся и руководителей практики

Выбор участка реки для наблюдений за уровнем воды

Выбор участка реки и место для постовых устройств выбирается в зависимости от целей и задач наблюдений. Место гидрологических наблюдений должно удовлетворять двум основным условиям:

- режим реки в выбранном месте должен быть характерным по возможности для большого участка реки;
- выбранный участок должен быть удобен для наблюдений, обеспечивая наибольшую их точность в данных условиях.

Кроме этого необходимо, чтобы на выбранном участке реки не было рукавов, протоков, островов, отмелей и подпора (например, со стороны гидротехнических сооружений). Русло выбранного участка реки должно быть прямолинейным, длиной не менее пяти ширин русла, а в межень иметь примерно симметричное поперечное сечение. Глубины и уклоны не должны иметь заметных изменений по длине, при этом берега и русло реки должны быть устойчивыми.

Выбору участка реки должно предшествовать предварительное всестороннее ознакомление с районом по литературным данным, архивным материалам и другим источникам и рекогносцировочное обследование реки.

По результатам предварительного анализа намечается один или несколько участков реки, после чего производятся рекогносцировка местности и окончательный выбор участка.

Рекогносцировочное обследование производится не только в пределах намеченного участка, а значительно шире. Длина участка рекогносцировочного обследования определяется местными условиями и особенностями водного объекта. Рекогносцировка участка обычно выполняется во время летней межени, когда наилучшим образом можно охарактеризовать рельеф русла, поймы и берегов, растительность, грунты и т.п. Характеристика состояния реки в половодье и зимний период выявляется путем опроса местного населения.

Особое внимание должно быть уделено выявлению условий движения потока воды в паводок и половодье, для чего необходимо установить урезы воды при наивысших уровнях.

Устройство водомерного поста и наблюдения за уровнем воды

Водомерные (уровенные) посты входят в состав оборудования *гидрологических постов* – пунктов на водном объекте, оборудованных устройствами и приборами для проведения систематических гидрологических наблюдений. Водомерный пост состоит из водомерных устройств для срочных наблюдений высоты уровня воды или непрерывной регистрации его колебаний и реперов, позволяющих надежно установить высотное положение всех водомерных устройств поста.

Уровень воды – высота водной поверхности над фиксированной горизонтальной плоскостью сравнения (нуль-графика). Для каждого водомерного поста при его устройстве назначается *нуль-графика* – условная горизонтальная плоскость сравнения, принимаемая за нуль отсчета при измерении уровня воды и проходящая приблизительно на 0,5 м ниже самого низкого уровня воды в створе поста.

При прохождении учебной практики по гидрометрии студенты должны ознакомиться с существующей классификацией водомерных постов, оборудовать пост и провести на нем наблюдения. Выполнение этой работы следует вести в следующем порядке:

- изучить материалы топографических работ участка реки под гидрологический пост;

- выбрать тип и конструкцию водомерного поста по материалам съемки с учетом требований устройства и надежности;
- составить проект водомерного поста;
- пройти вводный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности;
- вынести проект в натуру;
- составить документацию и открыть водомерный пост.

Уровень воды – один из наиболее измеряемых элементов водного режима – фиксируется один или несколько раз в сутки.

Частота измерений зависит от характера колебаний уровня и должна быть такой, чтобы по результатам срочных наблюдений можно было с достаточной точностью определить суточный уровень воды и установить его самое высокое и самое низкое положение.

Высота уровня воды на неавтоматизированных постах обычно измеряется с погрешностью 1 см.

Наиболее просто высота уровня определяется по реечным устройствам. Для этого отсчитывается деление рейки, ближайшее к поверхности воды. Если уровень находится посередине между делениями, записывается четное из них. При отсчете глаза наблюдателя должны находиться как можно ближе к поверхности воды.

Измерение уровней воды производится два раза в сутки – в 8 и 20 часов. В период летней и зимней межени часто ограничиваются одноразовым измерением уровня в 8 часов утра, а в период половодья или паводка количество измерений увеличивается.

Первичная обработка журнала водомерных наблюдений включает:

- ежедневно – привodka отсчетов к нулю-графика, вычисление среднесуточного уровня;
- ежемесячно – вычисление среднего и выборка крайних уровней за месяц.

Проводятся также текущий уход за постовыми устройствами, содержание их в образцовом состоянии и при необходимости ватерпасовка поста.

Дается информация по средствам связи об уровне воды и состоянии реки.

Первичная обработка данных об уровнях воды (H) начинается с того, что высота уровня над нулем поста за каждый срок вычисляется как сумма отсчета H_0 и приводки $H_{пр}$ сваи или нулевого деления стационарной рейки. Затем по данным срочных наблюдений определяется средний уровень воды ($H_{ср}$). Его значение при двусрочных наблюдениях получается как взвешенная сумма срочных значений за 8 и 20 часов: $H = (H_8 + H_{20})/2$

При многосрочных наблюдениях $H_{ср}$ вычисляют как среднее взвешенное по продолжительности интервалов наблюдений.

Наблюдения за термическим режимом рек.

Наблюдения за температурой воды производятся на всех гидрологических постах, где измеряется высота уровня, и включают:

- систематические ежедневные измерения температуры воды в постоянной точке в створе водомерного поста или другом месте по указанию станции;
- специальные измерения температуры воды, связанные с измерением явлений шугообразования и шугохода.

Систематические измерения температуры воды ведутся ежесуточно в 8 и 20 часов, начиная с первых оттепелей и признаков таяния снега на льду весной, и прекращаются осенью после 3...5 суток измерений при устойчивом ледоставе.

На реках с неустойчивым ледовым режимом измерения температуры воды ведутся в течение года.

Место для измерений температуры воды в реках выбирают в створе или вблизи поста в прибрежной части на проточном месте с глубиной не менее 0,3...0,5 м. К месту измерений не должны подходить струи родниковых или сточных вод. Температура воды в месте измерения не должна отличаться от средней температуры воды во всем водном сечении реки на участке поста.

При ширине реки менее 10 м температура воды измеряется на стрежне, а при малых глубинах – в самом глубоком месте реки.

Для измерения температуры воды используются ртутные термометры с погрешностью отсчета 0,1 °С. Термометр опускают в воду, чтобы ртутный резервуар был на глубине 0,3...0,5 м, и выдерживают 5...8 мин.

Первичная обработка результатов наблюдений за температурой воды выполняется наблюдателем в полевой водомерной книжке.

Первичная обработка состоит из следующих операций:

- введение в отсчеты инструментальных поправок;
- вычисление средних суточных значений температуры воды по исправленным отсчетам в 8 и 20 часов;
- вычисление средних декадных и выборка наибольших за месяц значений температуры воды.

Наблюдения за температурой воздуха производятся на гидрологических постах и станциях при удалении от метеорологических станций на расстояние более 30...50 км и на тех станциях и постах, где сведения о температуре воздуха необходимы для службы гидрологических прогнозов или для других гидрологических исследований и расчетов.

Наблюдения за ветром и осадками.

Точность результатов наблюдений за уровнем воды зависит от состояния водной поверхности. Состояние поверхности водоема под влиянием ветра оценивают по визуальным наблюдениям. Направление ветра оценивается по отношению к течению реки в соответствующей графе полевой книжки. Ставится знак "↓", "↑", если ветер дует вниз (вверх) по реке; знак "←" "→" – если с правого (левого) берега. Сила ветра отмечается прибавлением черточки (оперения) к стрелке направления. При слабом ветре ставится стрелка без черточки, при умеренном – стрелка с одной черточкой (например "←" – умеренный ветер с правого берега), при сильном – стрелка с двумя черточками (например "→" – сильный ветер с левого берега). При выпадении осадков сведения о них заносятся в полевую книгу с указанием вида осадков (Д – дождь, С – снег) и их интенсивность в баллах (1 – слабый, 2 – средний, 3 – сильный), например Д2 – средний дождь.

Измерение глубин и русловые съемки

Измерения глубин рек и водоемов являются основной частью всех гидрометрических работ. Производятся они для составления поперечных и продольных профилей, планов участков рек, озер и водохранилищ. Полученные материалы могут быть использованы для проектирования и строительства гидротехнических сооружений, целей судоходства и лесосплава, измерения расходов воды и наносов, изучения русловых процессов и т.д. При большом объеме работ применяют термин «промерные работы». В состав промерных работ входит непосредственно измерение глубин, а также определение плановых координат промерных точек и измерение уровня воды.

Глубина водного потока – это расстояние по вертикали от дна до поверхности воды. Существует большое количество методов и приборов для измерения глубин и профилей дна. В зависимости от глубин и скоростей живого сечения

определяют и приборы, необходимые для замера глубины. При небольших глубинах (до 1 м) используют водомерную рейку, а при глубине до 5...6 м и относительно небольшой скорости течения – *гидрометрическую штангу или наметку*. При больших глубинах применяют ручной или механический лот. Широко применяются при промерных работах эхолоты, которые обеспечивают высокую точность измерения глубин, большую производительность, удобны в обращении.

В зависимости от поставленной задачи и от местных условий промерные ходы располагаются:

- по поперечным профилям;
- по косым галсам;
- по продольным профилям;
- смешанным способом.

При выполнении промерных работ параллельно ведется наблюдение за уровнем воды. Для этого используются ближайšie гидрометрические посты, по которым в начале и в конце каждого промерного хода записываются значения высоты уровня.

Координаты промерных точек могут быть определены следующими методами:

- по натянутому по створу тросу от постоянного начала;
- засечками промерных точек с берега теодолитом или кипрегелем на мензурле;
- засечками секстантом с промерного судна ориентиров на берегу;
- радиогодезическими методами.

Одновременно с промерами берут пробы грунтов дна из поверхностного слоя, а также определяют наличие водной растительности.

Измерение скорости течения и расхода воды поверхностными поплавками

Поверхностные поплавки служат для измерения поверхностных скоростей течения. Точность поплавочных измерений существенно ниже, чем вертушечных, поэтому поверхностные поплавки применяются при рекогносцировочных обследованиях рек, отсутствии или неисправности вертушки, или в тех случаях, когда использование вертушки невозможно, например, при ледоходе, лесосплаве или аварийном состоянии гидрометрической переправы. Чтобы избежать влияния ветра на точность измерения скорости течения воды, поплавочные наблюдения проводят при штиле или небольшом ветре – 2...3 м/с. На больших реках поплавочные измерения могут производиться при скорости ветра до 5 м/с при условии ее определения анемометром для введения соответствующих поправок.

Вычисление расхода воды ведется аналитическим способом в следующей последовательности:

1. По данным промеров глубин строят поперечный профиль живого сечения и вычисляют площадь живого сечения по основному створу.
2. Находят скорость течения воды. Строят график распределения продолжительности хода поплавков по ширине реки на скоростных вертикалях.

Измерение скорости течения воды с помощью гидрометрических вертушек.

Вертушкой измеряют скорость течения воды в потоке, превышающую 0,15 м/с и при глубине водотока 0,30 м.

Измерения скоростей течения на вертикалях обычно выполняют одной и той же вертушкой, последовательно перемещаемой в различные точки вертикали.

При глубине водотока более 1 м и использовании вертушки ГР-21М и др., скорость течения измеряют в пяти точках: у поверхности, 0,2, 0,6, 0,8 рабочей глубины и у дна (детальный способ). При ледяном покрове или водной растительности добавляется местная точка 0,4 от рабочей глубины (у поверхности, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8 глубины и у дна). При измерении скорости у поверхности и у дна ось вертушки устанавливают на глубину 0,15 м от поверхности, чтобы исключить искажение показателей прибора под влиянием ветра, а также донных неровностей.

При *детальном способе* скоростные вертикали назначаются через равные промежутки по ширине реки – через одну промерную вертикаль.

При глубине водотока на вертикали менее 1 м скорость потока измеряется в двух точках: на 0,2 и 0,8 рабочей глубины.

При ледяном покрове или водной растительности скорости измеряются в трех точках на вертикали: 0,15; 0,50 и 0,85 рабочей глубины, а при малых глубинах – в одной точке: 0,50 рабочей глубины.

Основной способ предусматривает измерение расхода при меньшем количестве скоростных вертикалей (не менее пяти) и точек на вертикали (две-три) при условии, что результаты измерения расходов основным способом будут отличаться от расходов, измеренных детальным способом, не менее чем на $\pm 3\%$.

При *сокращенном способе* измерения расхода скорости на вертикали вычисляются в двух точках: 0,2 и 0,8 рабочей глубины или в одной точке – 0,6 рабочей глубины (допускается измерять скорость в точке $0,2 \cdot h$). При этом скорость измеряется на одной-двух вертикалях при свободном русле и двух-трех вертикалях – при ледоставе или заросшем русле. Количество и расположение скоростных вертикалей и точек измерения скоростей на них устанавливается на основании тщательного анализа данных, полученных в результате измерения расходов воды детальным и основным способами.

Измерение расхода воды гидрометрической вертушкой.

При определении расхода воды наиболее часто используется способ, основанный на измерении скоростей течения воды на отдельных скоростных вертикалях вертушкой и площади водного сечения посредством промеров.

Вычисление расхода воды по скоростям, измеренным вертушкой, может производиться аналитическим и графо-аналитическим способами. В данной работе расход воды измеряют основным способом с последующим его вычислением аналитическим способом. В процессе выполнения работы необходимо измерить расход воды основным способом гидрометрической вертушкой и вычислить расход воды аналитическим способом.

Определение расхода паводка по меткам высоких вод

При расчете водопропускных сооружений на малых водотоках, которые наиболее часто встречаются в мелиоративном строительстве, необходимо знать максимальные расходы. Однако, как правило, систематические наблюдения за уровнями и расходами воды на этих водотоках не ведутся и максимальные паводковые расходы определяют по меткам высоких вод.

В основу способа определения расхода паводка по меткам высоких вод положены следующие допущения:

1) движение потока во время половодья является установившимся, равномерным;

2) шероховатость русел и гидравлический уклон потока во время половодья равны их значениям в момент определения.

Измерение расхода воды на малых реках

Применение метода «скорость – площадь» на малых водотоках сопряжено с рядом трудностей и помех, связанных с неустойчивостью берегов, изначальной косоструйностью, малыми глубинами, а также большой изменчивостью расходов воды во времени, требующей повышенной частоты их измерений. В этих условиях наилучшие результаты дает применение контрольных русел и гидрологических расходомеров. Расходы воды родников и малых ручьев измеряются объемным способом.

Гидрологические расходомеры – это водосливы, лотки, пороги, насадки и т.п., применяемые на реках и каналах. Эти сооружения относятся к типу транзитных расходомерных установок с высокой точностью. Средняя квадратическая погрешность их составляет 2...5%, при этом можно достичь точности измерения расхода до 0,001 м³/с, что в сочетании с простотой измерений (расход воды определяется по гидравлическим зависимостям на основании измерения только уровня напора воды) дает возможность использовать гидрологические расходомеры для автоматизации учета стока малых рек. При этом в сочетании с самописцами уровня воды они обеспечивают непрерывную фиксацию расходов воды.

3.4 Обязанности обучающихся во время прохождения практики

До получения приборов и оборудования студенты под руководством преподавателя изучают технику безопасности и правила поведения на практике. *Без изучения правил техники безопасности студенты к прохождению практики не допускаются.*

Перед выполнением определенного вида работ студенты знакомятся с содержанием работы в целом, изучают по литературе методику ее выполнения, заслушивают объяснения преподавателя, распределяют обязанности и чередование их в процессе работы. При этом в каждом виде работ студент последовательно выполняет обязанности исполнителя, записывающего и рабочего.

Для выполнения окончательных камеральных работ, составления отчета и сдачи зачета выделяются специальные дни.

При составлении отчёта в тексте отчета должны быть описаны визуальные наблюдения, методики производства полевых измерений, способы расчетов гидравлических параметров потока с соответствующими ссылками на прилагаемые журналы, рисунки и фотографии. Отчет должен быть составлен аккуратно с указанием номера бригады, места и времени работ, фамилии преподавателя – руководителя работы. К отчету необходимо приложить журналы полевых записей, профили и планы, а также фотоснимки, отражающие выполнение полевых работ.

3.5 Критерии оценки результатов учебной деятельности в форме дифференцированного зачета.

10 баллов - превосходно заслуживает студент, который имеет не только систематизированные глубокие знания по всем вопросам программы практики, но и показал:

- глубокое понимание процессов, происходящих в гидрологическом режиме водотоков и водоемов;

- умение выполнять инструментальную съемку ручьев, рек, озер, водохранилищ и других водных объектов;

- умение обрабатывать экспериментальные данные и давать оценку их достоверности;

- умение внедрять результаты практики в учебный процесс;

- составление отчета в соответствии с требованиями (наличие в отчете журналов полевых работ, схем водных объектов, фотографий и др.);

- умение обрабатывать результаты измерений и наблюдений и делать соответствующие выводы;

9 баллов - отлично можно поставить студенту, который показал:

- систематизированные глубокие знания по всем вопросам программы практики по инженерной гидрологии и регулированию стока;

- наличие достаточного представления о физических процессах, происходящих наводных объектах за время прохождения практики;

- умение осознанного использования расчетных формул и понимание их физического смысла;

- способность запроектировать и оборудовать учебный водомерный пост, проводить наблюдения за уровнями на водотоках и водоемах, строить соответствующие графики;

- способность измерять скорости течения воды различными приборами, методами и способами, обрабатывать результаты измерений;

- полное и достаточно глубокое освоение рекомендованной литературы, способность самостоятельной работы с ней.

8 баллов - почти отлично заслуживает студент, знания, умения и способности которого, полученные за время прохождения учебной практики, соответствуют вышеперечисленным, но в наличии некоторые шероховатости в ответах, проявление неуверенности, отсутствие четкости и проявление нелогичности в суждениях.

7 баллов - очень хорошо заслуживает студент, который:

- обнаружил достаточно полное знание учебной программы практики;

- не допускает в ответах при защите отчета практики существенных неточностей;

- знает принцип действия использованных на учебной практике приборов;

- умеет пользоваться расчетными формулами, подбирать и проводить расчет элементов водных объектов учебной практики;

- усвоил основную рекомендованную литературу;

- испытывает некоторые затруднения в решении проблемных задач или в поиске выхода из нестандартных ситуаций.

6 баллов - хорошо можно поставить студенту, который обладает вышеперечисленными признаками, но не проявляет самостоятельности и активности в поиске решения проблемных задач и выхода из нестандартных ситуаций.

5 баллов - почти хорошо заслуживает студент, который показал:

- достаточные знания в объеме учебной программы практики по гидрометрии, но в ответах иногда допускает существенные неточности;

- умение проводить расчеты и применять соответствующие формулы, но при отсутствии полной уверенности в правильности своих действий;

- способность применять рациональные решения по основным задачам учебной практики по гидрометрии;

- усвоение основной рекомендованной литературы, но слабое представление о базовых теориях и направлениях в дисциплине;
- наличие ощутимых затруднений в применении творческого решения проблемных вопросов.

4 балла -удовлетворительно выставляется студенту, который:

- имеет пробелы в знании ряда вопросов программы учебной практики или поверхностное представление об изучаемых видах работ;
- делает существенные ошибки в расчетах и испытывает затруднения в выборе конструктивных решений;
- допускает логические неточности в ответах на конкретные вопросы, и, практически, не находит ответа на проблемные вопросы;
- испытывает затруднения в самостоятельной проработке рекомендованной учебной литературы, и с трудом применяет справочную.

3 балла и менее - неудовлетворительно (не зачтено) - заслуживает студент, который:

- обнаруживает только фрагментарные знания программного материала;
- знает только часть терминов, применяемых в инженерной гидрологии и регулировании стока;
- в ответах на простейшие вопросы по программе учебной практики дисциплины допускает алогичности и грубые неточности;
- проявляет пассивность при выполнении соответствующих видов работ, часто пропускает работы и не прорабатывает их самостоятельно.

2 балла и менее - неудовлетворительно (не зачтено) - заслуживает студент, который:

- имеет неявки на практику по неуважительным причинам;
- отсутствие активности в проведении работ;
- нет представления о методах проведения работ и их обработке;
- отчет носит описательный характер.

1 балла и менее - неудовлетворительно (не зачтено) - заслуживает студент, который:

- имеет неявки на практику по неуважительным причинам;
- программа практики не выполнена;
- не имеет представления об объектах практики, целях, задачах.

4.3 Список дополнительной литературы

1. Водный кодекс Республики Беларусь: принят Палатой представителей 2 апреля 2014 г.: одобр. Советом Респ. 11 апреля 2014 г.: текст Кодекса по состоянию на 21 мая 2015 г. – Минск: Амалфея, 2015. – 80 с.
2. Расчетные гидрологические характеристики. Порядок определения. Технический кодекс установившейся практики ТКП 45-3.04-168-2009(02250) // Минск: РУП «Стройтехнорм», 2010. – 55 с.
3. Определение расчетных гидрологических характеристик (П1-98к СНиП 2.01.14 83). – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2000. – 174 с.
4. Инженерная гидрология и регулирование стока. Общая гидрология и гидрометрия: учебно-методическое пособие / А.А. Волчек [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 152 с.
5. Волчек, А. А. Гидрометрическая практика: пособие / А. А. Волчек,
6. В. К. Курсаков, Ан. А. Волчек. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 198 с.
7. Инженерная гидрология и регулирование стока. Гидрология транспортных сооружений: учебно-методическое пособие / А.А. Волчек [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 151 с.
8. Инженерная гидрология и регулирование стока. Гидрологические и водохозяйственные расчеты: учеб.-метод. пособие / А. А. Волчек [и др.]; - 2-е изд., перераб. и доп. - Горки: БГСХА, 2015. - 294 с.
9. Логинов, В. Ф. Весенние половодья на реках Беларуси: пространственно-временные колебания и прогноз / В. Ф. Логинов, А. А. Волчек, Ан. А. Волчек. – Минск: Беларуская навука, 2014. – 244 с.
10. Гидравлика, гидрология и метеорология: пособие / М. А. Жарский, Г. Н. Рудковская; - Горки: БГСХА, 2013. - 287 с.
11. Основы строительной климатологии и инженерной гидрологии: лабораторный практикум / В. И. Желязко, В. К. Курсаков, Г. И. Рудковская. - Горки: 2007. - 106 с.
12. Гидравлика и гидрология: учеб. пособие / М. А. Жарский, Г. Н. Рудковская; - Горки: БГСХА, 2008 - Ч. 2: Гидрология. - 124 с.
13. Измайлов, Г. Х. Общая и инженерная гидрология: учебник для вузов / Г. Х. Измайлов, Е. Е. Овчаров, И. В. Прошляков. – М.: МГУП, 2011. – 656 с.
14. Волчек, А. А. Минимальный сток рек Беларуси / А. А. Волчек, О. И. Грядунова // Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест: БрГУ, 2010. –169 с.