

Кафедра «Водоснабжение, химия и экология»

**УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА»**

**для специальности 1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана
водных ресурсов**

**Составитель: Екимов Александр Юрьевич, ст. преподаватель кафедры
«ВХЭ» Белорусского государственного университета транспорта**

2021

Оглавление

1 Теоретический блок	
1.1 Список литературы	5
2 Практический блок	
2.1 Перечень практических работ	6
2.2 Тесты по дисциплине «Гидрология и регулирование стока».....	12
3 Блок контроля знаний	
3.1 Список вопросов к зачету.....	15
3.2 Критерии оценки уровня знаний	17
3.3 Вопросы для защиты курсовой работы	23
4 Вспомогательный блок	
4.1 Учебная программа дисциплины.....	24

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА УМКД

УМКД разработан по дисциплине «Гидрология и регулирование стока» для студентов специальности 1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов строительного факультета для приобретения систематизированных знаний в области гидрологии и гидрометрии водотоков, современных методов расчета и основ проектирования водохранилищ, основных видов гидрометрических работ, применяемых в данной отрасли.

Целью дисциплины формирование комплексной системы знаний, умений и профессиональных компетенций в области гидрологии, гидрометрии, регулирования стока, проектирования, строительства, эксплуатации водохранилищ, а также развития и закрепления академических и социально-личностных компетенций.

Задачи дисциплины:

- освоение методов производства водохозяйственных расчетов и гидрометрических измерений;
- усвоение методов обработки и систематизации данных измерений, используемых в расчетах водохранилищ;
- владение вопросами, связанными с эксплуатацией водохранилищ.

В результате изучения дисциплины студент должен

- *знать*: уравнения водного баланса речных бассейнов; параметры стока и единицы их измерения; режим водотоков и его основные фазы; способы и приборы для гидрометрических измерений и методы их обработки; методы гидрологических расчетов; задачи и виды регулирования стока; назначение и основные характеристики водохранилищ; методы расчета водохранилищ сезонного (годового) и многолетнего регулирования; типы гидротехнических сооружений для водоснабжения и водоотведения;

- *уметь*: составлять и решать уравнения водного баланса; определять пропускную способность и устойчивость русел рек и каналов; определять скорость течения, расходы воды и наносов; производить расчет и построение эмпирических и теоретических кривых обеспеченности расходов; выполнять расчеты гидрологических характеристик речного стока заданной обеспеченности; строить гидрографы притока и водопотребления; выполнять таблично-цифровые балансовые расчеты регулирования стока и определять основные параметры водохранилища; определять потери воды из водохранилища и назначать мероприятия по их снижению; строить график работы водохранилища и определять его расчетные характеристики.

Подготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций:

1) *академических компетенций*, включающих знания и умения по изученным дисциплинам, способности и умения к обучению:

- владеть базовыми научно-теоретическими знаниями и применять их для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным выдвигать новые идеи;

- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с управлением информацией и работой с компьютером;
- иметь лингвистические навыки;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всего трудового периода.

2) *социально-личностных компетенций*, включающих культурно-ценностные ориентации, знания идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умения следовать им:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- обладать навыками здорового образа жизни;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в коллективе.

3) *профессиональных компетенций*, включающих знания и умения формулировать проблемы, решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности:

- контролировать и поддерживать трудовую и производственную дисциплину;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- анализировать и оценивать собранные данные;
- готовить доклады, материалы и презентации и представлять на них;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- анализировать и оценивать тенденции техники и технологий.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- аудиторная контролируемая самостоятельная работа во время проведения практических занятий и лабораторных работ под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- внеаудиторная управляемая самостоятельная работа, включая выполнение практических работ, консультации преподавателя;
- внеаудиторная самостоятельная работа студентов по выполнению курсовых проектов, подготовке индивидуальных заданий и докладов НИРС.

Для контроля самостоятельной работы преподавателями устраиваются собеседования, устные опросы и проверки выполнения практических работ, тестирования, принятие зачетов по темам и разделам, сдача экзамена.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- защита курсовой работы;
- сдача зачета по дисциплине.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БЛОК

1.1 Список литературы, которая имеется в библиотеке БелГУТа и на кафедре ВХЭ

дисциплина: «Гидрология и регулирование стока»

Учебники, учебные и методические пособия

№	Наименование	Количество экз.	Наличие
1	Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).	1	Кафедра ВХЭ
2	Богославчик, П. М. Гидротехнические сооружения комплексных гидроузлов: учебное пособие / П.М. Богославчик [и др.]: под ред. Г. Г. Круглова. – Мн.: БНТУ, 2006. –585 с.	21	Кафедра ВХЭ
3	Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. – 472 с.	1	Библиотека Кафедра ВХЭ Эл. версия
4	Михневич, Э. И. Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.		Кафедра ВХЭ Эл. версия

2. Практический блок

2.1 Перечень практических работ по учебной дисциплине «Гидрология и регулирование стока»

Практическое занятие № 1

Продолжительность – 2 часа

Тема: Построение годового графика колебания уровня воды по данным опорного водомерного поста

Материалы к практической работе: индивидуальные задания студентам.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 2

Продолжительность – 2 часа

Тема: Построение графика обеспеченности годового стока по данным опорного водомерного поста

Материалы к практической работе: индивидуальные задания студентам.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 3

Продолжительность – 2 часа

Тема: Изучение устройства и принципа работы гидрометрической вертушки ГР-21М.

Оборудование и материалы к практической работе: комплект гидрометрической вертушки ГР-21М Жестовского, паспорт вертушки, тарифовочный график вертушки, индивидуальные задания студентам.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 4

Продолжительность –2 часа

Тема: Определение расхода воды гидрометрическим способом

Материалы к практической работе: индивидуальные задания студентам.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Богославчик, П. М. Гидротехнические сооружения комплексных гидроузлов: учебное пособие / П.М. Богославчик [и др.]: под ред. Г. Г. Круглова. – Мн.: БНТУ, 2006. –585 с.

Практическое занятие № 5

Продолжительность –2 часа

Тема: Определение расхода воды гидравлическим способом

Материалы к практической работе: индивидуальные задания студентам.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Богославчик, П. М. Гидротехнические сооружения комплексных гидроузлов: учебное пособие / П.М. Богославчик [и др.]: под ред. Г. Г. Круглова. – Мн.: БНТУ, 2006. –585 с.

Практическое занятие № 6

Продолжительность –2 часа

Тема: Определение расхода влекомых наносов

Материалы к практической работе: индивидуальные задания студентам.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 7

Продолжительность – 2 часа

Тема: Определение расхода взвешенных наносов

Материалы к практической работе: индивидуальные задания студентам.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 8

Продолжительность – 2 часа

Тема: Расчет мертвого объема водохранилища (КР)

Материалы к практической работе: индивидуальные задания студентам.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 9

Продолжительность – 2 часа

Тема: Расчет потерь воды из водохранилища на испарение (КР)

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Михневич, Э. И. Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 10

Продолжительность – 2 часа

Тема: Расчет потерь воды из водохранилища на фильтрацию (КР)

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Михневич, Э. И. Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 11

Продолжительность –2 часа

Тема: Расчет потерь воды из водохранилища на льдообразование (КР)

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Михневич, Э. И. Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 12

Продолжительность –2 часа

Тема: Расчет суммарных потерь воды из водохранилища (КР)

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Михневич, Э. И. Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 13

Продолжительность –2 часа

Тема: Определение суммарных потребностей в воде при проектировании водохранилищ (КР)

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Михневич, Э. И. Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Практическое занятие № 14

Продолжительность – 2 часа

Тема: Расчет полезного объема водохранилища таблично-цифровым способом без учета потерь (КР)

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Михневич, Э. И. Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 15

Продолжительность – 2 часа

Тема: Расчет притока и отдачи воды из водохранилища при годичном регулировании стока (КР)

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Михневич, Э. И. Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 16

Продолжительность – 2 часа

Тема: Расчет и построение батиграфических кривых водохранилища (КР)

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Михневич, Э. И. Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

Практическое занятие № 17

Продолжительность –2 часа

Тема: Расчет полного объема водохранилища таблично-цифровым способом с учетом потерь воды (КР)

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Михневич, Э. И. Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.

Парахневич, В.Т. Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

Смирнов, Г. Н. Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

2.2 Тесты по дисциплине «Гидрология и регулирование стока»

1	Река, это:	главная река и ее притоки. 2. Водоток значительных размеров, имеющий четко выраженное русло и питающийся осадками своего бассейна. 3. Исток и устье. 4. Межбассейновое соединение, обеспечивающее сквозное движение транспортного флота.
2	Речной бассейн, это:	1. Территория, на которой находится речная система. 2. Совокупность реки и ее притоков. 3. Территория земной поверхности, включая толщу почвогрунтов, с которой река питается осадками. 4. Речная система.
3	Речной системой называется:	1. Совокупность главной реки и всех ее притоков. 2. Территория речного бассейна. 3. Главная река. 4. Речной бассейн.
4	Водоразделом называется:	1. Линия, проведенная вдоль оси судового хода. 2. Условная линия, проведенная по наиболее возвышенным точкам земной поверхности, разделяющая смежные речные бассейны. 3. Поперечное сечение русла в выбранном гидростворе. 4. Линия на карте, соединяющая исток и устье реки.
5	Питание реки осуществляется:	1. За счет осадков, выпадающих на территорию речного бассейна. 2. За счет таяния снегов, накопившихся на территории речного бассейна в холодный период года. 3. За счет грунтовых вод. 4. За счет выпадения дождей, выпадающих на территорию речного бассейна.
6	К поверхностным видам питания относят:	1. Грунтовые воды. 2. Верховодку. 3. Дождевое, снеговое, ледниковое питание. 4. Все виды осадков, выпавших на поверхность речного бассейна и попадающих в реку.
7	Преимущественным видом питания рек Беларуси является:	1. Дождевое питание. 2. Грунтовое питание. 3. Снеговое питание. 4. Ледниковое питание.
8	Речным руслом называется:	1. Выработанное потоком углубление на дне речной долины, по которому осуществляется речной сток. 2. Выемка в грунте, разрабатываемая при строительстве судоходного канала. 3. Дно речной долины, затопливаемое водой при высоких весенних уровнях. 4. Котловина озера или пруда.
9	К элементам речного русла относят:	1. Его поперечное сечение. 2. Урез воды, дно реки, пологий и крутой берег, пойменную бровку. 3. Ширину русла и его площадь живого сечения. 4. Смоченный периметр и гидравлический радиус.

10	Урез воды, это:	1. Незатопляемая терраса на склоне речной долины. 2. Линия поймы на дне речной долины. 3. Линия пересечения воды с берегом. 4. Линия перехода берега в пойму.
11	Смоченный периметр, это:	1. Длина подводного контура дна живого сечения русла. 2. Гидравлический радиус русла. 3. Средняя глубина русла. 4. Максимальная глубина живого сечения.
12	Пойменная бровка при высоких весенних уровнях воды может находиться, в:	1. Спокойном состоянии. 2. Затопленном состоянии. 3. Состоянии безразличного равновесия. 4. Незатопленном состоянии.
13	Речная долина, это:	1. Речное русло. 2. Выработанное потоком углубление на дне речной долины, по которому протекает река. 3. Относительно узкое, вытянутое в длину углубление в земной поверхности, по дну которого протекает река. 4. Отмирающее староречье.
14	Речные долины подразделяют, на:	1. Внерусловые и русловые. 2. Разветвленные и однорукавные. 3. Беспойменные или каньонные, а также с односторонней или двусторонней поймой. 4. С затопляемой и незатопляемой поймой.
15	Дном речной долины называется:	1. Нижняя часть речной долины. 2. Терраса. 3. Бровка. 4. Русло реки.
16	Затапливаемой частью дна речной долины при высоких весенних уровнях воды называется:	1. Террасой. 2. Коренной бровкой. 3. Урезом воды. 4. Поймой.
17	Терраса расположена:	1. На склоне речной долины и не затопляется при высоких весенних уровнях воды. 2. На дне речной долины в границах поймы. 3. На коренной бровке. 4. На дне русла.
18	К фазам водного режима свободных рек относят:	1. Период интенсивного выпадения осадков в виде дождя и снега. 2. Период ледохода и ледостава. 3. Период интенсивного таяния снегов перед началом весеннего половодья. 4. Половодье, межень и паводки.
19	Основной фазой водного режима рек Беларуси является:	1. Период ледохода и ледостава. 2. Межень. 3. Весеннее половодье. 4. Паводки.
20	Причиной, вызывающей зимние паводки, является:	1. Выпадение обильных осадков в виде снега. 2. Отсутствие осадков. 3. Таяние снегов в период длительных оттепелей. 4. Питание реки за счет грунтовых вод.
21	Весеннее половодье на реках Беларуси обычно вызывается:	1. Выпадением обильных осадков в виде дождя весной. 2. Таяния снегов, накопившихся на территории речного бассейна за холодный сезон года. 3. Обильного поступления грунтовых вод в русло реки. 4. Последствиями весеннего ледохода.

22	Питание рек водой в летнее-осеннюю межень, в основном осуществляется за счет:	1. Подпитки рек водой из болот. 2. Выпадения дождей летом. 3. Запасов грунтовых вод. 4. Последствий весеннего половодья.
23	Движущей силой водного потока является:	1. Продольная составляющая силы тяжести, направленная в сторону уклона земной поверхности. 2. Центробежная сила. 3. Центростремительное ускорение на поворотах русла. 4. Сила трения водного потока о дно русла.
24	Водный поток в русле в общем случае находится под действием следующих сил:	1. Силы трения. 2. Силы тяжести. 3. Центробежной силы на поворотах русла. 4. Силы тяжести, центробежной силы на поворотах русла и Кориолисова ускорения, вследствие вращения Земли.
25	К циркуляционным или внутренним течениям относят:	1. Неправильные течения в руслах рек, негативно влияющих на судоходство. 2. Одностороннее течение; расходящееся по поверхности, сходящееся по дну; сходящееся по поверхности, расходящееся по дну; смешанное течение. 3. Суводь, майдан, тиховод, прижимное и затажное течения. 4. Свальное течение на перекатах с затонной частью.
26	Циркуляционные течения в руслах рек приводят, к:	1. Улучшению судоходных условий на затруднительных участках рек. 2. Увеличению судоходных глубин. 3. Выправлению судового хода на поворотах русел. 4. Русловым переформированиям, размывам дна и аккумуляции наносов на отдельных участках русла.
27	Речные русла, в зависимости от преобладающего типа руслового процесса, подразделяются на;	1. Прямолинейные и разветвлено-криволинейные. 2. Деформируемые и недеформируемые русла. 3. Плавные-криволинейные и синусоидальные русла. 4. Однорукавные прямолинейные; однорукавные меандрирующие (извилистые); разветвленные (мнорорукавные) русла.
28	При свободном или неограниченном меандрировании, русло реки проходит следующие стадии своего развития:	1. Стадию начального искривления; стадию значительного искривления; стадию предельного искривления, стадию развития спрямляющей протоки. 2. Стадию ограниченного и частично ограниченного меандрирования. 3. Стадию завершеного и незавершеного меандрирования. 4. Стадию частичного и полного отмирания меандр.
29	Мнорорукавные русла могут иметь только:	1. Русловую мнорорукавность. 2. Пойменную мнорорукавность. 3. Русловую и пойменную мнорорукавность. 4. Эстуарий.
30	При пойменной мнорорукавности, острова образуются:	1. В границах меженного русла. 2. В границах затапливаемой поймы, при этом водный поток расчленяет пойму на крупные острова. 3. За границами затапливаемой поймы. 4. За пределами речной долины.

3. Блок контроля знаний

3.1 Список вопросов к зачету

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ

для проведения текущей аттестации

ЗАЧЕТ

по учебной дисциплине «Гидрология и регулирование стока»,

на 2 курсе в 1 семестре 2020/2021 уч. года, специальности

1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

Очная форма получения образования

Рассмотрен на заседании кафедры ЭЭТ (протокол № 6 от 25. 06. 2020 г.)

- 1 Общие сведения о водных объектах, водоемы и водотоки.
- 2 Притоки рек, порядок притоков, речные системы.
- 3 Уравнение водного баланса.
- 4 Питание рек водой. Виды питания.
- 5 Характеристики речного стока.
- 6 Исток воды и устье. Виды истоков и устьев.
- 7 Уклоны воды в реке, уклоны в верхнем, среднем и нижнем течении реки.
- 8 Речная долина. Элементы речных долин.
- 9 Виды речных долин.
- 10 Речное русло. Элементы русла.
- 11 Морфометрические характеристики речного русла.
- 12 Движущие силы в речном потоке и на поворотах русла.
- 13 Поперечные (циркуляционные) течения в руслах рек.
- 14 Фазы уровенного режима рек. Годовой график колебания уровней воды.
- 15 Общие сведения о теории наносов. Классификация наносов.
- 16 Виды наносов, их характеристика.
- 17 Виды речных русел. Прямолинейные русла.
- 18 Виды речных русел. Меандрирующие русла. Стадии развития меандр.
- 19 Виды речных русел. Разветвленные русла.
- 20 Гидрология озер и водохранилищ.
- 21 Термический режим озер и водохранилищ.
- 22 Замерзание озер и водохранилищ.
- 23 Виды гидрометрических работ, их назначение и краткая характеристика.
- 24 Водомерные наблюдения. Параметры наблюдений.
- 25 Виды водомерных постов, свайный пост.
- 26 Реечный и смешанный тип водомерных постов.
- 27 Автоматический водомерный пост.
- 28 Наблюдения на водомерных постах.
- 29 Ледовые явления на реках. Наблюдения за ледовыми явлениями.
- 30 Приборы для измерения глубин.
- 31 Промерные профили.
- 32 Производство промеров глубин.
- 33 Координирование промерных точек одним геодезическим инструментом.
- 34 Координирование промерных точек несколькими геодезическими инструментами.

- 35 Построение плана русловой съемки, наведение изобат.
- 36 Изобаты. Свойства изобат.
- 37 Вертушечные наблюдения, устройство гидрометрической вертушки ГР-21М, вертушечные вертикали.
- 38 Способы измерения скоростей гидрометрическими вертушками. Измерение скоростей зимой при наличии ледяного покрова.
- 39 Поплавочные наблюдения, виды поплавков.
- 40 Построение плана течений, с координированием поплавков одним геодезическим инструментом.
- 41 Построение плана течений, с координированием поплавков несколькими геодезическими инструментами.
- 42 Методы определения расхода воды.
- 43 Гидрометрический способ определения расхода воды.
- 44 Гидравлический способ определения расхода воды.
- 45 Комплексное использование водных ресурсов.
- 46 Характерные уровни водохранилищ.
- 47 Характерные объемы водохранилищ.
- 48 Виды регулирования речного стока.
- 49 Годичное (сезонное) регулирование стока.
- 50 Многолетнее регулирование стока.
- 51 Суточное регулирование стока.
- 52 Недельное регулирование стока.
- 53 Характеристики водохранилищ.
- 54 Водохозяйственные расчеты при проектировании водохранилищ.
- 55 Порядок водохозяйственного расчета водохранилища.
- 56 Потери воды из водохранилища, виды потерь.
- 57 Мероприятия по снижению потерь воды из водохранилища.
- 58 Заиление водохранилищ.
- 59 Сложные виды регулирования речного стока. Каскадное регулирование.
- 60 Эксплуатация водохранилищ.

Перечень теоретических вопросов разработан преподавателем
учебной дисциплины


А.Ю. Екимов

Утверждаю: зав. кафедрой ЭЭТ


А.Н. Пехота

3.2 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ

при текущем и итоговом контроле по учебной дисциплине

«Гидрология и регулирование стока»

на 2 курсе в 3 семестре

Специальность 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»

Очная форма получения образования

Критерии оценки уровня знаний студентов при текущем контроле по практическим занятиям (контрольные сроки)

Выполнение практических занятий, согласно контрольным срокам

Контрольный срок №1	Контрольный срок №2
ПЗ 1-8	ПЗ 9-17

При выставлении оценки в контрольный срок по результатам определенного периода обучения учитываются следующие критерии.

Критерии оценки знаний	Количество рейтинговых баллов
Посещаемость лекционных занятий	6
Посещаемость практических занятий	4
Уровень дисциплина студента на лекционных и практических занятиях	5
Степень самостоятельности и инициативности при выполнении заданий на практических занятиях	5
Правильность выполнения расчетов на практических занятиях	20
Полнота выполнения практических заданий	20
Результаты контрольных опросов студентов на лекционных и практических занятиях по пройденным темам теоретического и практического материала учебной дисциплины: Десять (10) – 40 баллов; девять (9) – 30 баллов; восемь (8) – 25 баллов; семь (7) – 20 баллов; шесть (6) – 15 баллов; пять (5) – 10 баллов; четыре (4) – 5 баллов.	40
	100

Соответствие оценок, выставяемых в ведомость контрольного срока оценкам рейтинговой системы

Оценка, выставяемая в контрольный срок	Оценки по рейтинговой системе
10	90-100
9	80-89
8	70-79
7	60-69
6	50-59
5	40-49
4	30-39
3	20-29
2	10-19
1	5-9

При отсутствии студента на занятиях, невыполнение поставленных выше требований оценивается в 0 баллов.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЗНАНИЙ

при итоговом контроле по учебной дисциплине

«Гидрология и регулирование стока»

на 2 курсе в 3 семестре

Специальность 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение

и охрана водных ресурсов»

Очная форма получения образования

Критерии оценки знаний студентов при защите курсовой работы

К защите допускается полностью выполненная, с соблюдением всех требований и проверенная преподавателем курсовая работа. На титульном листе должна быть резолюция преподавателя, например: «к защите»; «после доработки к защите»; и т.п.

При наличии ошибок или замечаний, указанных в пояснительной записке и в графической части, курсовая работа к защите допускается при условии их полного устранения.

К защите не допускается:

- курсовая работа, не представленная на проверку;
- курсовая работа, представленный на проверку, но выполненная не в полном объеме;
- курсовая работа, имеющий грубые ошибки, искажающие результат расчета, о чем имеется соответствующая надпись на титульном листе,

например: «переработать»; «сдать на повторную проверку»; «после доработки сдать на повторную проверку»; и т.п.

Защита курсовой работы проводится в устной форме.

Прием курсовой работы осуществляется комиссией, в составе преподавателя, который осуществлял руководство курсовой работой и заведующего кафедрой или профильного преподавателя кафедры.

Оценка выставляется по результатам ответа студента на вопросы (перечень вопросов для оценки уровня знаний при защите курсовой работы выдается студентам для подготовки заблаговременно).

Кроме того, при выставлении оценки учитывается:

- посещаемость студентом занятий;
- своевременное выполнение и представление разделов на проверку в течение семестра;
- оценки по курсовому проектированию/практическим занятиям в контрольные сроки;
- оформление проекта согласно требованиям;
- оригинальность решения инженерных задач по проектированию;
- нестандартное решение поставленных задач;
- дополнительное исследование вопросов проектирования;
- активное участие в обсуждении вопросов, разбираемых на занятиях.

Оценка учебных достижений студентов при защите курсовой работы производится по десятибалльной шкале.

Для оценки используются следующие критерии:

Как правило, оценка «десять (10)» выставляется студентам, творчески усвоившим взаимосвязь основных понятий по теме курсовой работы, проявившим свои способности в изложении и использовании учебного материала и применившим инновационные инженерные решения при выполнении курсовой работы.

Оценка «девять (9)» выставляется, если студент:

- выполнил курсовую работу в полном объеме;
- свободно владеет материалом всех разделов теоретической части пояснительной записки во взаимосвязи с выполненными расчетами;
- сумел сформулировать самостоятельные выводы;
- продемонстрировал высокий уровень знаний теоретического материала и практических расчетов по всем разделам курсовой работы;
- точно использует терминологию основных технических категорий, стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы;
- на все вопросы дает обоснованные ответы;
- демонстрирует полное и глубокое усвоение литературы, рекомендованной для выполнения курсовой работы;
- работал самостоятельно и инициативно на практических занятиях;
- курсовая работа оформлена с соблюдением установленных правил.

Оценка «восемь (8)» выставляется, если студент:

- выполнил курсовой проект в полном объеме;
- владеет материалом всех разделов теоретической части пояснительной записки и безошибочно применяет его при решении задач;
- сумел сформировать самостоятельные выводы;
- продемонстрировал достаточно высокий уровень знаний теоретического материала и практических расчетов по всем разделам курсовой работы;
- владеет знаниями основных технических категорий, стилистически грамотно излагает ответы на вопросы;
- продемонстрировал умение самостоятельно выполнять задания связанные с проектированием;
- на большинство вопросов дает правильные и обоснованные ответы;
- демонстрирует знание литературы, рекомендованной для выполнения курсовой работы;
- самостоятельно выполнял задания на практических занятиях;
- курсовая работа оформлена с соблюдением установленных правил.

Оценка «семь (7)» выставляется если студент:

- выполнил курсовой проект в полном объеме;
- владеет материалом основных разделов теоретической части пояснительной записки и справляется с выполнением практических заданий;
- сумел сформировать самостоятельные выводы под руководством преподавателя;
- продемонстрировал знание теоретического материала и практических расчетов разделов курсового проекта в достаточном объеме, необходимом для дальнейшего освоения знаний и навыков в профессии;
- владеет знаниями основных технических категорий, не всегда стилистически грамотно излагает ответы на вопросы;
- продемонстрировал умение выполнять задания, связанные с проектированием, самостоятельно или по указанию преподавателя, понимает и умеет объяснить смысл таблиц и формул;
- не сумел ответить на некоторые вопросы при защите курсовой работы;
- знаком с литературой, рекомендованной для выполнения курсовой работы;
- самостоятельно работал на практических занятиях;
- проект соответствует предъявляемым требованиям, после незначительной доработки.

Оценка «шесть (6)» выставляется если студент:

- выполнил курсовой проект в полном объеме;
- неуверенно владеет материалом основных разделов теоретической части пояснительной записки и частично справляется с выполнением практических заданий;
- не сумел сформировать самостоятельные выводы по результатам проекта;
- продемонстрировал знание теоретического материала и практических расчетов курсовой работы в объеме, необходимом для дальнейшей учебы;

- владеет знаниями не всех технических категорий, стилистически не всегда грамотно излагает ответы на вопросы;
- продемонстрировал умение выполнять задания, по указанию преподавателя, понимает и умеет объяснить смысл таблиц и формул;
- не сумел ответить на некоторые вопросы при защите курсовой работы, испытывал затруднения при его защите;
- знаком с литературой, рекомендованной для выполнения курсовой работы, в части основных учебно-методических пособий;
- периодически проявлял самостоятельность при работе на практических занятиях;
- проект соответствует предъявляемым требованиям, после значительной доработки.

Оценка «пять (5)» выставляется студентам, если:

- выполнил курсовой проект в полном объеме;
- выполнил в полном объеме работу над ошибками и исправлениями в курсовой работе;
- неуверенно владеет материалом основных разделов теоретической части пояснительной записки и частично справляется с выполнением практических заданий под руководством преподавателя;
- не сумел сформировать самостоятельные выводы по результатам проекта;
- продемонстрировал достаточные знания теоретического материала и практических расчетов курсового проекта в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работе по профессии;
- владеет знаниями не всех технических категорий, стилистически не грамотно излагает ответы на вопросы;
- продемонстрировал умение выполнять задания, связанные с проектированием водопроводных сетей по указанию преподавателя, понимает смысл таблиц и формул;
- на вопросы отвечает не уверенно и допускает ошибки, испытывает затруднения при защите;
- знаком с литературой, рекомендованной для выполнения курсового проекта, в части основных учебно-методических пособий;
- работал на практических занятиях под руководством преподавателя;
- проект соответствует предъявляемым требованиям, после значительной доработки.

Оценка «четыре (4)» выставляется, если студент:

- выполнил курсовой проект в полном объеме;
- исправил все замечания преподавателя в рамках курсовой работы;
- удовлетворительно владеет материалом основных разделов теоретической части пояснительной записки и частично без инициативы и самостоятельности справляется с выполнением практических заданий под руководством преподавателя;
- не сумел сформировать самостоятельные выводы по результатам проекта;

- продемонстрировал фрагментарные знания теоретического материала и практических расчетов курсовой работы в объеме, необходимом для дальнейшей учебы;

- владеет знаниями отдельных технических категорий, стилистически неграмотно излагает ответы на вопросы;

- продемонстрировал умение выполнять задания, связанные с расчетами только по указанию преподавателя, не умеет объяснить смысл таблиц и формул;

- на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, испытывает затруднения при защите;

- не знаком с литературой, рекомендованной для выполнения курсового проекта;

- несистемно работал на практических занятиях под руководством преподавателя.

Оценка «три (3)» выставляется, если студент:

- выполнил курсовой проект;

- допустил грубые ошибки в расчетах и не исправил замечания преподавателя в рамках курсовой работы;

- показал недостаточный объем знаний по теме курсовой работы;

- слабо владеет инструментарием теоретического материала проекта, некомпетентен в решении ее задач;

- проявлял пассивность на практических занятиях и допускал их пропуски без уважительной причины, не посещал консультации преподавателя;

- курсовая работа выполнена без соблюдения установленных требований по оформлению пояснительной записки и графической части работы.

Оценка «два (2)» выставляется, если студент:

- не выполнил график курсового проектирования;

- не представил на проверку выполненную курсовую работу;

- не посещал учебных занятий по дисциплине;

- имеет неудовлетворительные оценки по всем контрольным срокам.

Оценка «1 балл (один)» выставляется, если у студента полностью отсутствуют знания и компетенции в рамках учебной дисциплины.

При выставлении итоговой оценки по курсовой работе учитывается:

- соблюдение графика выполнения курсового проекта;

- качество оформления пояснительной записки;

- качество оформления графической части курсовой работы;

- правильность оформления списка использованной литературы, наличие ссылок по тексту пояснительной записки;

- оценки по результатам контрольных сроков.

3.3 Вопросы для защиты курсовой работы «Водохранилище сезонного регулирования»

1. Назначение водохранилища сезонного регулирования.
2. Изложить методику построения многолетнего гидрографа расходов воды для календарного и статистического рядов.
3. Назначение эмпирической кривой обеспеченности (кривой распределения ежегодных вероятностей превышения) годового стока реки.
4. Определение суммарных потребностей в воде и притока воды.
5. Как определяется минимальный допустимый расход для обеспечения требований охраны природы.
6. Объяснить порядок установления общих потребностей в воде.
7. Как определяется приточность воды в расчетный маловодный год.
8. Изложить методику построения гидрографа среднемесячных расходов и потребления воды.
9. Гидрографы притока и потребления, назначение и применение.
10. Что обеспечивают кривые объемов и площадей водохранилища.
11. Расчет и построение морфометрических (батиграфических) кривых водохранилища.
12. Расчет сезонного регулирования без стока учета потерь воды.
13. Расчет среднемесячных расходов воды.
14. Расчет полезного объема водохранилища таблично-цифровым способом без учета потерь воды.
15. Расчет полезного объема водохранилища таблично-цифровым способом с учетом потерь воды.
16. Расчет заиливания и мертвого объема водохранилища.
17. Использование графика работы водохранилища при регулировании стока.
18. Расчет потерь воды из водохранилища.
19. Определение сопряженных характеристик водохранилища.
20. Определение показателей регулирования стока.

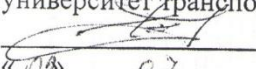
4 Вспомогательный блок

4.1 Учебная программа дисциплины

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения образования
«Белорусский государственный
университет транспорта»

 Ю. Г. Самодум
«03» 07 2019 г.

Регистрационный № УД- 44. 6-1 /уч.

ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1- 70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов

2019

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Водоснабжение промышленных предприятий	ЭЭТ	согласовано	протокол № 6 от 14. 06. 2019 г. 
2. Водоотведение промышленных предприятий	ЭЭТ	согласовано	
3. Рациональное использование и охрана водных ресурсов	ЭЭТ	согласовано	

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГИДРОЛОГИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА»**

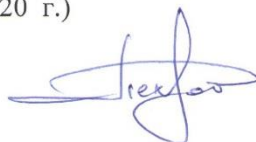
на 2020/2021 учебный год

**для специальности: 1 - 70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных
ресурсов**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	2	3
1	Переработан перечень практических работ: 1 Построение годового графика колебания уровня воды по данным опорного водомерного поста. 2 Построение графика обеспеченности годового стока по данным опорного водомерного поста. 3 Изучение устройства и принципа работы гидрометрической вертушки ГР-21М Жестовского. 4 Определение расхода воды гидрометрическим способом. 5 Определение расхода воды гидравлическим способом. 6 Определение расхода влекомых наносов. 7 Определение расхода взвешенных наносов. 8 Расчет мертвого объема водохранилища. 9 Расчет потерь воды из водохранилища на испарение. 10 Расчет потерь воды из водохранилища на фильтрацию. 11 Расчет потерь воды из водохранилища на льдообразование. 12 Расчет суммарных потерь воды из водохранилища. 13 Определение суммарных потребностей в воде при проектировании водохранилищ. 14 Расчет полезного объема водохранилища таблично-цифровым способом без учета потерь. 15 Расчет притока и отдачи воды из водохранилища при годичном регулировании стока. 16 Расчет и построение батиграфических кривых водохранилища. 17 Расчет полного объема водохранилища таблично-цифровым способом с учетом потерь воды.	Оптимизация образовательного процесса

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭиЭТ (протокол № 6 от 25. 06. 2020 г.)

Зав. кафедрой «ЭиЭТ»



А.Н. Пехота

УТВЕРЖДАЮ:

Декан строительного факультета



Д.И.Бочкарев

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-70 04 03-2018 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов» и учебного плана по специальности 1- 70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов, утв. 20.08.2018 рег. № J 70-СВ-143/уч.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А. Ю. Екимов, ст. преподаватель кафедры «Экология и энергоэффективность в техносфере» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Экология и энергоэффективность в техносфере» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта» (протокол № 6 от 14. 06. 2019 г.);

научно-методической комиссией строительного факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта» (протокол № 5 от 27. 06. 2019 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта» (протокол № 5 от 28.06. 2019 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Гидрология и регулирование стока» студенты овладевают систематизированными знаниями в области гидрологии и гидрометрии водоемов и водотоков, принципов и процессов регулирования речного стока, современными методами расчета гидрологических и морфометрических характеристик водных объектов.

В рамках дисциплины находят применение новые, современные подходы и алгоритмы в гидравлических расчетах и гидрометрических измерениях основных параметров водоемов и водотоков, современные компьютерные технологии и программное обеспечение.

Программа разработана на основе компетентного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1-70 04 03-2018 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов».

Дисциплина включена в модуль «Общетеchnическая подготовка».

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Гидрология и регулирование стока» является формирование знаний, умений и профессиональных компетенций для обеспечения подготовки высококвалифицированных специалистов в области гидравлических, гидрологических и других водохозяйственных расчетов с применением современных энергосберегающих технологий; отражение результатов развития сфер профессиональной деятельности, связанных с учебной дисциплиной.

Основными задачами дисциплины являются: формирование способностей выполнять гидрологические расчеты, связанные с определением расчетных гидрологических характеристик водных объектов, знать устройство, принцип работы, конструктивные исполнения основных видов приборов и гидрометрического оборудования, используемых при выполнении гидрометрических работ, уметь применять в расчетах требования действующих нормативных документов.

В рамках учебной дисциплины ставится задача последовательной реализации внутри- и междисциплинарных связей, а также учет требований профессиональной направленности с учетом специфических условий и потребностей организаций – заказчиков кадров.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующую компетенцию (СК-9), предусмотренную в образовательном стандарте ОСВО 1-70 04 03-2018:

СК-9 - владеть способами и методами выполнения гидрометрических измерений и наблюдений, методикой расчета гидрологических характеристик водотоков.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

основные гидрологические характеристики водных объектов;
методы выполнения гидрометрических измерений;
виды гидрометрических работ.

уметь:

учитывать перспективы развития водохозяйственного строительства;
принимать, обоснованные технико-экономическими расчетами проектные решения, использовать ПЭВМ в инженерных расчетах;
реализовывать на практике и применять в расчетах требования действующих нормативных документов.

владеть:

современными автоматизированными программами при выполнении водохозяйственных расчетов;

способами и методами выполнения гидрометрических измерений и наблюдений, методикой расчета гидрологических характеристик водотоков.

методикой расчета основных гидрологических и батиграфических характеристик водотоков и водохранилищ;

методикой гидрологических расчетов при проектировании водохранилищ.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде разделов и тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении дисциплин «Физика», «Математика», «Инженерная геодезия», «Механика жидкости и газа».

Форма получения высшего образования: дневная.

Учебная дисциплина изучается в 3 семестре. В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины отведено всего 200 часов. В том числе 74 часов аудиторных занятий. Распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 38 часов, практические занятия – 34 часа, СУРС – 2 часа.

Форма контроля – зачет и КР. Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Распределение аудиторных часов по семестрам и видам занятий

Семестр	Всего час.	Зачетные единицы	Ауд. час.	Лекции	Практические занятия	СУРС	Форма текущей аттестации
3	200	6	74	38	34	2	зачет, КР

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Основы гидрологии рек

Тема 1 Общие сведения о реках

Классификация водных объектов. Классификация рек. Их характеристики, происхождение и значение.

Тема 2 Основные гидрографические характеристики рек

Река, ее притоки, речная система. Речной бассейн. Речная долина и русло. Продольный профиль реки, уклон свободной поверхности воды. Исток и устье.

Тема 3 Речной сток

Основные характеристики речного стока. Влияние климатических и географических факторов на речной сток. Норма стока.

Тема 4 Питание рек

Виды питания. Соотношение подземного и поверхностного питания. Уровенный режим рек. Половодье, паводок, межень. Статистические методы расчетов в гидрологии.

Тема 5 Движение воды в реках

Движущие силы в потоке. Движение воды на повороте русла. Циркуляционные (внутренние) течения в руслах рек.

Тема 6 Речные наносы и твердый сток

Общие сведения о наносах. Влекомые и взвешенные наносы. Классификация наносов. Закон Эри. Транспортирующая способность потока. Донные отложения. Виды наносных образований.

Тема 7 Русловые процессы

Типы руслового процесса. Меандрирование рек. Виды меандрирования. Русловые деформации. Анализ русловых деформаций русел рек.

Раздел 2. Водоемы

Тема 8 Озера и водохранилища

Классификация озер и водохранилищ. Волновой и температурный режим водоемов. Ледовые явления на озерах и водохранилищах. Водный баланс озер.

Раздел 3. Гидрометрия

Тема 9 Гидрометрические работы

Состав гидрометрических работ и их назначение. Водомерные наблюдения на гидрологических постах. Производство водомерных наблюдений. Наблюдения за ледовым режимом рек. Графики колебания уровней воды. Характерные уровни воды. Гидрограф.

Тема 10 Промерные работы

Приборы для измерения глубин. Промерные профили. Инструментальное и безинструментальное координирование промерных точек. Обработка результатов промерных работ. План русловой съемки.

Тема 11 Измерение скоростей течения воды

Приборы для измерения скоростей течения. Вертушка Жестовского ГР-21М, струемер Бурцева ГР-42, морская вертушка ВММ-50. Способы измерения скоростей течения. Промерные вертикали.

Тема 12 Поплавочные наблюдения

Поверхностные и глубинные поплавки. Построение плана течений. Наблюдения за волнением.

Тема 13 Методы определения расходов воды и речных наносов

Вычисление расходов воды. Графики связи расходов и уровней воды. Методика определения расходов взвешенных и влекомых наносов. Приборы для измерения расхода наносов.

Раздел 4. Комплексное использование и охрана водных ресурсов

Тема 14 Водопользование и водопотребление

Отрасли народного хозяйства – участники водохозяйственных комплексов: гидроэнергетика, сельское хозяйство (инженерные мелиорации), речной транспорт и лесосплав, водоснабжение и водоотведение, рыбное хозяйство. Приоритеты отраслей.

Раздел 5. Регулирование речного стока

Тема 15 Виды регулирования речного стока

Многолетнее и годичное регулирование. Регулирование стока в интересах гидроэнергетики. Недель

Тема 16 Характерные уровни и объемы водохранилища

Уровни и объемы водохранилища. Потери воды из водохранилища. Определение мертвого и полезного объемов. Заиление водохранилищ.

Тема 17 Водохозяйственные расчеты при проектировании водохранилищ

Методы расчета водохранилищ. Таблично-цифровой метод расчета. Определение регулируемого и полного объема водохранилища. Графические методы расчета.

Тема 18 Особенности сезонного и многолетнего регулирования стока

Регулирование половодий и паводков. Каскадное регулирование стока системой водохранилищ.

Тема 19 Перспективы водохозяйственного строительства

Современное состояние водохозяйственного строительства в Республике Беларусь. Крупнейшие водохранилища Беларуси. Перспективы строительства водохранилищ.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Программой учебной дисциплины предусматривается выполнение курсовой работы на тему: «Водохранилище сезонного регулирования». В рамках курсовой работы предусмотрено выполнение гидрологических и водохозяйственных расчетов, связанных с годичным (сезонным) регулированием речного стока реки. Выполняются расчеты полезного и мертвого объема водохранилища годичного регулирования, потерь воды из водохранилища, определения его основных характеристик.

Объем пояснительной записки – до 35 стр., графическая часть – 1 лист формата А1.

Время на выполнение курсовой работы 40 часов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Количество часов УСР	Литература	Материальное обеспечение занятия	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия				
1	2	3	4	5	6		
1.	1. Основы гидрологии рек (18 ч.)	14	4				
1	Общие сведения о реках	2			[1],[2] [2]	схема	
					[2]		
2	Основные гидрографические характеристики рек	2			[2] [2]	таблицы	
3	Речной сток	2			[2]	схема	Устный опрос
4	Питание рек	2	4		[1],[2] [2]		тестирование
5	Движение воды в реках	2			[1],[2] [1] [2]	Схема, плакат	Контроль выполнения разделов КР
6	Речные наносы и твердый сток	2	4		[1] [2]	Образцы наносов	Устный опрос по разделу
7	Русловые процессы	2			[2] [1],[2]	плакат	тестирование
2.	Водоемы (2 ч.)	2			[1],[2]		

[1], [2]

[1], [2]

[1],[2],

8	Озера и водохранилища	2			[1], [2]	схема	Контроль выполнения разделов КР
3.	Гидрометрия (16 ч.)	10	6				
9	Гидрометрические работы	2			[1], [3]	Вертушка ГР-21М	Устный опрос по разделу

10	Промерные работы	2			[1], [3]	наметка	Контроль выполнения разделов КР
11	Измерение скоростей течения воды	2	2		[1], [3]	Вертушка ГР-21М	тестирование
12	Поплавочные наблюдения	2			[1],[3] [4]	поплавки	Контроль выполнения разделов КР
13	Методы определения расходов воды и речных наносов	2	4		[1], [2]		Устный опрос по разделу
4.	Комплексное использование и охрана водных ресурсов (2 ч.)	2					
14	Водопользование и водопотребление	2			[4]	Схема	Контроль выполнения разделов КР
5.	Регулирование речного стока (30 ч.)	10	20	2			
15	Виды регулирования речного стока	2		2	[1], [3]	Схема водохранилища	Устный опрос по разделу
16	Характерные уровни и объемы водохранилища	2	2		[1], [2], [3]	Батиграммы	тестирование
17	Водохозяйственные расчеты при проектировании водохранилищ	2	18		[1], [3]	таблица	Контроль выполнения разделов КР
18	Особенности сезонного и многолетнего регулирования стока	2			[1], [3]	схема	Устный опрос по разделу
19	Перспективы водохозяйственного строительства	2			[1], [2], [3]		Защита КР
Итого по дисциплине:		38	34	2			зачет

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ЗАЧЕТЕ

ЗАЧТЕНО:

- глубокие и полные знания по лекционному курсу «Гидрология и регулирование стока», полученные при изучении основной литературы, а также по дополнительным литературным и Интернет-источникам;
- точное использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- способность самостоятельно осуществлять гидрологические расчеты и определять требуемые параметры речного стока;
- способность проводить анализ и обоснование принятых проектных решений;
- умение ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;
- творчески подходить к решению нестандартных вопросов, выдвигать новые идеи, подходы и методики;
- уметь в логической последовательности излагать свои знания в рамках изученной дисциплины;
- устанавливать связь с другими дисциплинами;
- владеть знаниями в области научных достижений в рамках изученной дисциплины;
- усвоить суть и принципы расчета основных гидрологических характеристик;
- умение ориентироваться в литературных и Интернет-источниках и своевременно находить необходимую информацию.

НЕ ЗАЧТЕНО:

- не знать название изученной учебной дисциплины;
- недостаточные, фрагментарные знания по лекционному курсу и основной литературе;
- незнание научно-технических терминов, стилистически неграмотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;
- незнание основных направлений гидрометрических работ;
- неумение проводить обоснование принятых решений;
- незнание части основной литературы;
- неумение пользоваться научно-техническими терминами;
- неумение выполнять основных морфометрических и гидрологических характеристик русла и речного стока;
- пассивность при изучении дисциплины;
- отсутствие знаний и компетенций в рамках дисциплины или отказ от ответа;
- плохая посещаемость учебных занятий.

Методы (технологии) обучения

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

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческий подход, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, используемые при проектировании конкретного объекта, реализуемые при выполнении курсовой работы.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя, в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения КР с консультациями преподавателя;
- выполнение практических работ по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных и нормативно-справочных материалов;
- выполнение курсовой работы по индивидуальным заданиям, в том числе разноуровневым заданиям.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента и его компетенций, полученных при изучении дисциплины «Гидрология и регулирования стока» выполняется при использовании следующих форм контроля:

- защита курсовой работы;
- сдача зачета.

Форма проведения зачета письменная.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Парахневич, В.Т.** Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков : учеб. пособие / В.Т. Парахневич. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. – 368 с. : ил. – (Высшее образование).

2. **Богославчик, П. М.** Гидротехнические сооружения комплексных гидроузлов: учебное пособие / П.М. Богославчик [и др.]: под ред. Г. Г. Круглова. – Мн.: БНТУ, 2006. –585 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. **Смирнов, Г. Н.** Гидрология и гидротехнические сооружения: Учеб. для вузов по спец. «Водоснабжение и канализация» / Г.Н. Смирнов [и др.]: под ред. Г.Н. Смирнова.-М: Высш. шк., 1988. –472 с.

4. **Михневич, Э. И.** Гидрология и регулирование стока: Методические указания к выполнению курсового проекта. –Мн., БНТУ, 2009. – 60 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Построение годового графика колебания уровня воды по данным опорного водомерного поста.

2. Построение графика обеспеченности годового стока по данным опорного водомерного поста.

3. Изучение устройства и принципа работы гидрометрической вертушки ГР-21М.

4. Определение расхода воды гидрометрическим способом.

5. Определение расхода воды гидравлическим способом.

6. Определение расхода влекомых наносов.

7. Определение расхода взвешенных наносов.

8. Расчет мертвого объема водохранилища.

9. Расчет потерь воды из водохранилища на испарение.

10. Расчет потерь воды из водохранилища на фильтрацию.

11. Расчет потерь воды из водохранилища на льдообразование.

12. Расчет суммарных потерь воды из водохранилища.

13. Определение суммарных потребностей в воде при проектировании водохранилищ.

14. Расчет полезного объема водохранилища таблично-цифровым способом без учета потерь.

15. Расчет притока и отдачи воды из водохранилища при годичном регулировании стока.

16. Расчет и построение батиграфических кривых водохранилища.

17. Расчет полного объема водохранилища таблично-цифровым способом с учетом потерь воды.