

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета природообустройства

 Л.А. Беховых

«28» 09 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

 И.А. Косачев

«28» 09 2016 г.

Кафедра Гидравлики, с/х водоснабжения и водоотведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование водохозяйственных систем

Направление подготовки
20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Профиль подготовки
«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Уровень высшего образования – бакалавриат (прикладной)

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование водохозяйственных систем» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016 г. по профилю «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от «13» сентября 2016 г.

Зав. кафедрой
к.т.н., доцент



С.А. Павлов

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от « 26 » сентября 2016 г.

Председатель методической комиссии
к.с.-х.н., доцент



А.В. Бойко

Составитель:
к.с.-х.н., ст. преподаватель



Н.И. Зайкова

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины «Проектирование водохозяйственных систем»**

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.08 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменения в списке литературы
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

К.с.-х.н., ст. преподаватель		Н.И. Зайкова
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

К.т.н., доцент		С.А. Павлов
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	И.О. Фамилия
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

_____	_____	И.О. Фамилия
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	И.О. Фамилия
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

_____	_____	И.О. Фамилия
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	И.О. Фамилия
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

Зав. кафедрой

_____	_____	И.О. Фамилия
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____

Оглавление

Цели и задачи дисциплины	5
Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
Требования к результатам освоения содержания дисциплины.	6
Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	7
Тематический план изучения дисциплины.....	7
Образовательные технологии	10
Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.	10
Перечень вопросов к экзамену	11
Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	12
Материально – техническое обеспечение дисциплины.....	13

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – ознакомить студентов с методологией проектирования водохозяйственных систем более детально и приближенно к инженерной практике изучения проектных аспектов водохозяйственного обоснования комплексных гидроузлов.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами основных принципов проектирования водохозяйственной системы (ВХС);
- навыки перехода от формирования структуры участников водохозяйственного комплекса к проектированию системы сооружений, обеспечивающих требования к водным ресурсам,
- разработка инженерной постановки задачи применительно к проектируемой водохозяйственной системе;
- математическая постановка задачи проектирования, анализ исследуемых вариантов решения проектной задачи, критерии выбора рекомендуемого варианта проекта;
- правила управления водохранилищами комплексного назначения в эксплуатационных условиях, методика построения диспетчерских графиков.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин профиля «Комплексное использование и охрана водных ресурсов».

Основывается на ряде компетенций предшествующих дисциплин: «Водные ресурсы и ВХ», «ВХС и водопользование», «Гидрология и регулирование стока», является предшествующей профильным дисциплинам: Управление водохозяйственными системами.

Таблица 1 - Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Водные ресурсы и ВХ	Водопользователи и водопотребители; цели и виды водопользования; классификация водных объектов по видам водопользования; условия водоотведения; водохозяйственные комплексы, их назначение, типы; требования к размещению, проектированию и строительству водных объектов; водные и водохозяйственные балансы.

Водохозяйственные системы и водопользование	Вопросы водообеспечения в различных регионах страны; оценка экологической опасности и опасности затопления территорий; проблемы качества и количества водных ресурсов; способы экономии водных ресурсов и сохранения водных объектов; основные положения системного анализа при проектировании и эксплуатации водохозяйственных систем.
Гидрология и регулирование стока	Формирование поверхностного стока; генетические и статистические методы расчета основных характеристик годового стока; общая методика расчета водохранилищ; методы расчета. Компенсирующее и каскадное регулирование стока. Регулирование стока половодий и паводков.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**:

- способность использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-12);
- способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества (ПК-14).

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

<i>Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной</i>	<i>Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО</i>	<i>Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной</i>		
		<i>По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен</i>		
		<i>знать</i>	<i>уметь</i>	<i>владеть</i>
1	2	3	4	5
способность использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования	ПК-12		использовать методические приемы водохозяйственного обоснования параметров ВХС, режима работы сооружений системы; использования информационных, технических и программных средств водохозяйственного проектирования	

способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества	ПК - 14	состав проектной документации и последовательность ее разработки	методами проектного обоснования функционирования водохозяйственных систем
---	---------	--	---

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование водохозяйственных систем» составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 3 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль подготовки «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» очной формы обучения.

Вид занятий	Очное обучение
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	48
в том числе:	16
1.1. Лекции	-
1.2. Лабораторные работы	-
1.3. Практические (семинарские) занятия	32
2. Самостоятельная работа, часов, всего	60
в том числе:	-
2.1. Курсовой проект (КП)	6
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	25
2.3. Самостоятельное изучение разделов	15
2.4. Текущая самоподготовка	14
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	-
2.6. Контрольная работа (К)	108
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	Экз.
Форма промежуточной аттестации	3
Общая трудоемкость, зачетных единиц	

Тематический план изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Проектирование водохозяйственных систем» ведется на лекциях и практических занятиях, тематический план представлен в таблице 4. Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: решения задач и выполнения расчетно-графической работы (РГР).

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» очной формы обучения.

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
6 семестр						
<i>Предмет и задачи дисциплины. Решение проблем водообеспечения и предотвращения вредного воздействия вод как задача современных ВХС.</i>	Задачи современных ВХС в условиях напряженного водохозяйственного баланса. Распределение водных ресурсов между субъектами вододеления (юридическая и методическая основа). Экологические аспекты водообеспечения. Научно-методические подходы к назначению санитарно-экологических требований водисточников с точки зрения допустимого изъятия стока, ограничения сброса загрязненных сточных вод, обводнения пойменных земель речных дельт, предотвращения интрузии соленых морских вод в водоносные горизонты. Принципы охраны водных ресурсов при проектировании ВХС.	2	-	4	8	опрос
<i>Методология проектирования ВХС.</i>	Разработка вариантов структуры ВХС на основе прогноза развития водохозяйственного комплекса. Выбор рекомендуемого варианта комплексных водохозяйственных мероприятий и сооружений ВХС, обеспечивающих рациональное использование и охрану водных ресурсов. Определение оптимальной стратегии развития водохозяйственной системы.	4	-	6	8	РГР

Состав и структура проектной документации, стадии проектирования.	Этапы реализации проектов ВХС и их эколого-экономическое обоснование. Стадии проектирования: технико-экономический доклад (ТЭД), технико-экономическое обоснование (ТЭО), проект. Формирование пакета исходной информации, источники ее получения. Состав разделов и выходной документации на каждой стадии проектирования ВХС, включая приложения. Порядок согласования и утверждения проектов ВХС. Нормативная методическая документация для разработки, согласования и утверждения проектов ВХС.	4	-	6	10	РГР
Математические методы в решении инженерно - гидрологических и водохозяйственных проблем.	Стохастические методы в инженерно-гидрологических расчетах и их влияние на результаты водохозяйственных расчетов. Использование достижений стохастической гидрологии. Применение стохастических моделей для получения многолетних искусственных рядов годового и месячного стока, восстановлении коротких рядов по корреляционной связи с аналогами, переменном в многолетии режиме водопотребления, при решении других задач. Водохозяйственные модели.	2	-	6	8	опрос
Правила управления водохранилищем комплексного гидроузла.	Назначение и содержание правил управления водохранилищем комплексного гидроузла с учетом преемственности проектной и эксплуатационной ситуации. Методика построения диспетчерских графиков. Оценка продолжительности пускового периода.	2	-	6	6	
Эффективность работы ВХС.	Оценка экономической эффективности работы ВХС. Распределение затрат на создание и функционирование ВХС между участниками водохозяйственного комплекса. Оценка допустимости изменения водного режима в соответствии с проектными условиями.	2	-	4	6	
	Подготовка к экзамену				14	
	Всего	16	-	32	60	

Таблица 4.1 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Выполнение РГР (приложение)	6	Проверка выполненного задания	Разработка мероприятий по комплексному использованию и охране водных объектов в бассейне реки: учебное пособие. / Л.Д. Раткович, В.Н. Маркин, С.А. Федоров, – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2011. –101 с.
2.	Самостоятельное изучение разделов	40	Опрос	Основная и дополнительная литература (приложение 1)
3.	Подготовка к экзамену	14	Экзамен	Основная и дополнительная литература (приложение 1)
	Итого	60		

Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода при изучении дисциплины «Проектирование водохозяйственных систем» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (табл. 5). По дисциплине «Проектирование ВХС» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 20%.

Таблица 5 – Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
6	Л	Ведение диалога при рассмотрении теоретического материала	4
	ПР	Дискуссионные формы взаимодействия при решении прикладных задач. Презентация студенческих проектов.	4
Итого:			8

Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде: проведение устных коллоквиумов (К), выполнения расчетно-графического задания (РГР).

Выполнение расчетно-графического задания ведется согласно задания (Приложение 2,3).

Таблица 6 – Критерии и индикаторы оценки разных видов СРС

№ п/п	Вид СРС	Критерии и индикаторы оценки
1	2	3
1	РГР	«Зачтено» выставляется за работу, выполненную в полном объеме, где стройно и последовательно изложены данные, и студент при защите показывает умение применять теоретические знания для выполнения необходимых расчетов, может объяснить применение программ, использованных в работе. Если допущены существенные недостатки в оформлении работы и выполненных расчетах, имеются отступления от плана выполнения РГР – такая работа возвращается студенту на доработку.
2	Выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях	Проверка выполнения заданий, индивидуальный опрос по теме.

По окончании курса проводится экзамен по вопросам.

Перечень вопросов к экзамену

1. Задачи современных ВХС.
2. Водообеспечение. Решение проблемы водообеспечения.
3. Проблема назначения критериев удовлетворения требований потребителей.
4. Структура ВХК.
5. Участники водохозяйственного комплекса.
6. Социально-экологические проблемы в области водного хозяйства.
7. Основные задачи по совершенствованию, реформированию и развитию ВХС.
8. Задачи, связанные с эксплуатацией водохранилищ.
9. Механизм реализации водохозяйственных программ.
10. Стратегия управления водохранилищами комплексных гидроузлов.
11. Существующая методология управления водохранилищными гидроузлами.
12. Особенности учета отраслевых требований в «Правилах использования водных ресурсов водохранилищ».
13. Экологические требования и их учет в «Правилах использования водных ресурсов водохранилищ».
14. Методология разработки «правил использования водных ресурсов».
15. Диспетчерские правила регулирования стока водохранилищами.
16. Методика назначения и расчета комплексных попусков.
17. Система критериев удовлетворения требований участников ВХК.
18. Цель и задачи проектирования ВХС.
19. Общие принципы организации проектирования.

20. Содержание технического задания при проектировании ВХК.
21. Состав и структура проектной документации, стадии проектирования.
22. Понятие о типовом проекте, индивидуальном проекте.
23. Что включает в себя содержание проектной документации.
24. Основные положения гидролого-водохозяйственного обоснования СКИОВР и водохозяйственных проектов.
25. Гидравлическая связь поверхностных и подземных вод.
26. Методы управления водными ресурсами с целью увеличения располагаемых ресурсов и (или) сокращения расчетных требований к воде.
27. Подготовка исходной информации для технико-экономического обоснования вариантов проектных решений в области водохозяйственного строительства.
28. Обоснование режима эксплуатации ВХС после окончания строительства и в течение пускового периода.
29. Определение оптимальной стратегии развития водохозяйственной системы.
30. Понятие имитационной и оптимизационной моделей, критерии и исходная информация.
31. Методика построения диспетчерских графиков. Оценка продолжительности пускового периода.
32. Какими факторами определяется эффективность ВХС.
33. Оценка экономической эффективности работы ВХС.
34. Оценка допустимости изменения водного режима в соответствии с проектными условиями.
35. Распределения располагаемых водных ресурсов между отраслями хозяйства и природным комплексом.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Комплексное использование водных ресурсов: учебное пособие. / С.В. Яковлев, И.Г. Губий, И.И. Павлинова, В.Н. Родин. – М.: Высш. шк., 2008. – 384 с.
2. Разработка мероприятий по комплексному использованию и охране водных объектов в бассейне реки: учебное пособие. / Л.Д. Раткович, В.Н. Маркин, С.А. Федоров, – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2011. –101 с.

Дополнительная литература:

1. Мумладзе Р.Г. Управление водохозяйственными системами: учебник / Р. Г. Мумладзе, Г.Н. Гужина, Н.В. Быковская, А.А. Кузьмина. – М.: КНОРУС, 2010. – 208.
2. Воропаев Г.В., Исмайлов Г.Х., Федоров В.М. Развитие водохозяйственных систем. Методы анализа и оценки эффективности их функционирования. М.: Наука, 1989, 295 с.

3. Великанов А.Л., Коробова Д.Н., Пойзнер В.И. Моделирование процессов функционирования водохозяйственных систем. -М.: Наука, 1983.
4. Водное хозяйство. Справочник. - Под ред. Бородавченко НИ - М.: 1986 г.
5. Раткович Д.Я. Гидрологические основы водообеспечения. -М.: РАН, 1993
- 6.Сборник откорректированных перспективных укрупненных норм водопотребления и водоотведения на единицу продукции или сырья в отраслях промышленности. -М: Союз-водпроект, 1988 г.

Материально – техническое обеспечение дисциплины

Кабинет с необходимыми наглядными материалами (плакаты, фотографии), лаборатория гидросиловых установок с моделями турбин гидроагрегатов.

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА

**Кафедра гидравлики, сельскохозяйственного водоснабжения и
 водоотведения**

Дисциплина: Проектирование водохозяйственных систем

Расчетно-графическая работа №1

Тема: «Водохозяйственное обоснование комплексного гидроузла в
 заданном бассейне реки»

Студент _____, группа № _____

Варианты задания исходных данных

Вариант	O_c , мм	$Q_p^{75\%}$, м ³ /с	$F_{бас}$, км ²	L_p , км	C_v	N_z , тыс.чел	F_{op} , га	M_{op} , м ³ /га	$N_{ТЭС}$, кВт	E_v , мм
0	500	6,5	1500	70	0,1	100	5000	1800	10	580
1	520	7,0	1600	75	0,2	150	5500	1900	12	560
2	540	7,5	1700	80	0,3	200	6000	2000	14	540
3	560	8,0	1800	85	0,4	250	6500	2100	16	520
4	580	8,5	1900	90	0,5	300	7000	2200	18	500
5	600	9,0	2000	95	0,6	350	7500	2300	20	480
6	620	9,5	2100	100	0,7	400	8000	2400	22	460
7	640	10,0	2200	105	0,8	450	8500	2500	24	440
8	660	10,5	2300	110	0,9	500	9000	2600	26	420
9	680	11,0	2400	115	1	550	9500	2700	28	400

ТРЕБУЕТСЯ:

1. Разработать водохозяйственные мероприятия в бассейне реки.
2. Рассчитать экономические показатели эффективности водохозяйственных мероприятий

Преподаватель _____ Зайкова Н.И.

Приложение № 1 к программе дисциплины
Проектирование ВХС
 Изменения приняты на заседании кафедры
 Гидравлики, с/х водоснабжения и
 водоотведения,
 протокол № 1 от «25» 08 2017 года

Список имеющихся в библиотеке университета
 изданий основной учебной литературы по дисциплине,
 по состоянию на « 1 » сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Сольский С.В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Сольский, С. Ю. Ладенко. – 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). – СПб. : Лань, 2016. – 280 с.	ЭБС «Лань»
2	Управление водохозяйственными системами: учебник для вузов / Р.Г. Мумладзе [и др.]. – М.: КНОРУС, 2010. – 208 с.	29
3	Корпачев В.П. [и др.] Водные ресурсы и основы водного хозяйства [Электронный ресурс]: учебное пособие – 3-е изд., испр. и доп. – Электрон. Текстовые дан. (1 файл). – СПб.: Лань, 2012. – 320 с.	ЭБС «Лань»

Список имеющихся в библиотеке университета
 изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине,
 по состоянию на «1 » сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Яковлев С.В. Комплексное использование водных ресурсов: учебное пособие для вузов / С.В. Яковлев, И.Г. Губий, И.И. Павлинова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2008. – 383 с.	50
2	Константинов В.М. Экологические основы природопользования: учебное пособие / В.М. Константинов, Ю.Б. Челидзе. – 8-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 208 с.	2
3	Методы и технологии комплексной мелиорации и экосистемного водопользования: научное издание / ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии; ред. Б.М. Кизяев. – М.: [б.и.], 2006. – 586 с.	1
4	Комплексное использование водных ресурсов: учебное пособие для вузов / С.В. Яковлев [и др.]. – М.: Высшая школа, 2005. – 384 с.	18

Составители:

Ст. преподаватель, к.с.-х.н.



Н.И. Зайкова

Список верен

2017. 08. 25
 Должность работника библиотеки



подпись

О.Ф. Алмазов
 И.О. Фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5
к программе дисциплины
Проектирование ВХС

Аннотация дисциплины

«Проектирование водохозяйственных систем»

Направление подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль
«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Цель дисциплины - ознакомить студентов с методологией проектирования водохозяйственных систем более детально и приближенно к инженерной практике изучения проектных аспектов водохозяйственного обоснования комплексных гидроузлов.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1.	способность использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-12)
2.	способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации регламентам качества (ПК-14)

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Очное обучение
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	48
в том числе:	
1.1. Лекции	16
1.2. Лабораторные работы	-
1.3. Практические (семинарские) занятия	32
2. Самостоятельная работа, часов, всего	60
в том числе:	
2.1. Курсовой проект (КП)	-
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)	6
2.3. Самостоятельное изучение разделов	25
2.4. Текущая самоподготовка	15
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	14
2.6. Контрольная работа (К)	-
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108
Форма промежуточной аттестации	Экз.
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3

Формы промежуточной аттестации: экзамен

Перечень изучаемых тем:

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Решение проблем водообеспечения и предотвращения вредного воздействия вод как задача современных ВХС.
3. Методология проектирования ВХС.
4. Состав и структура проектной документации, стадии проектирования.
5. Математические методы в решении инженерно-гидрологических и водохозяйственных проблем.
6. Правила управления водохранилищем комплексного гидроузла.
7. Эффективность работы ВХС.