

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПР

А.Ю. Дмитриев

«19»

2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ  
ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Направление ООП: 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

Номер кластера \_\_\_\_\_

Профиль подготовки (программа): Инженерные изыскания в области природообустройства

Квалификация: магистр

Базовый учебный план приема: 2015 г.

Курс: 2, семестр: 3

Количество кредитов: 6

Код дисциплины: ДИСЦ.В.М.1.1.2

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	11
Практические занятия, ч	22
Лабораторные занятия, ч	33
Аудиторные занятия, ч	66
Самостоятельная работа, ч	150
ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации: экзамен

Обеспечивающее подразделение: кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

И.о. заведующего кафедрой



Л.А. Строкова

Руководитель ООП



О.Г. Савичев

Преподаватель



О.Г. Савичев

2015 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в части:

Ц1) готовность выпускников к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию современных мелиоративных и инженерно-экологических систем, систем рекультивации земель, природоохранных комплексов, водохозяйственные системы, а также другие природно-техногенных комплексов, повышающих полезность компонентов природы;

Ц2) готовность выпускников к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инновационных эффективных методов природообустройства и водопользования;

Ц3) готовность выпускников к организационно-управленческой деятельности для принятия профессиональных решений в междисциплинарных областях современных нефтегазовых технологий с использованием принципов менеджмента и управления;

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования» относится к профессиональному циклу М2.

Дисциплине «Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- М1.В.ОД.1 Экономика природопользования и сметно-финансовые расчёты;
- М2.В.ДВ.2 Гидрологические расчёты;
- М2.В.ДВ.6 Гидрогеологические расчёты;
- М2.Б.1 Управление природно-техногенными комплексами.

Содержание разделов дисциплины «Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- М2.В.ДВ.5 Инженерно-геологические изыскания;
- М2.В.ДВ.4 Инженерно-гидрометеорологические изыскания.

В процессе изучения указанных выше дисциплин обучающийся должен усвоить базовые понятия и задачи сметно-финансовых, гидрогеологических и гидрологических расчётов, знания в области водного хозяйства, уметь выполнять анализировать водохозяйственные, гидрогеологические, гидрологические и климатические данные, определять основные гидрологические характеристики. В комплексе с этими дисциплинами курс «Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования» позволяет последовательно приобрести и расширить обучающемуся компетенции в области гидрологического и гидрогеологического обоснования проектов строительства объектов природообустройства и водопользования.

Одновременно с изучением дисциплины «Основы проектирования объектов

природообустройства и водопользования» проводится изучение смежных дисциплин в области инженерных изысканий для строительства объектов природообустройства и водопользования. При этом рассматриваются смежные вопросы составления и анализа документации на изыскания и проектирование объектов природообустройства и водопользования, организации инженерных изысканий и взаимосвязей между различными стадиями инвестиционного цикла.

### 3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

#### Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р2 (Применять глубокие профессиональные знания для решения задач проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности в области природообустройства и водопользования)	32.4	Факторы, определяющие устойчивость биосферы и характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу; глобальные проблемы окружающей среды; экол. принципы рациона. использования прир. ресурсов и охраны природы; основы экол. мониторинга.	У2.4	Оценивать антропогенное воздействие на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией	В2.4	Методами оценки ущерба от деятельности предприятия; методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.
Р4 (Уметь формулировать и решать профессиональные инженерные задачи в области природообустройства с использованием современных образовательных и информационных технологий)	33.4	Общ. положения об организации производственных процессов при выполнении строительных работ; основные виды и классиф. сооружений и требования к их проект. и строит.; основные свойства и характеристики материалов, применяемых в строит. конструкциях; осн. св-ва и характеристики материалов, применяемых в строит. конструкциях; законы распр. напряжений в грунтах от их собств. веса и внешних нагрузок; технологию механизир. и комплексно-механ. строит. работ и процессов.	У3.4	Уметь анализировать проекты строительных объектов на наличие возможных ошибок и их последствий при инженерно-геологических и гидрогеологических изысканиях; оценивать площадки для строительства сооружений при проектировании фундаментов и расчете оснований, при подготовке оснований перед строительством сооружений.	В3.4	Навыками компоновки инженерных сооружений и зданий на водохозяйственных объектах; основами метода расчета по предельным состояниям; основными приемами и методами проектирования и расчета оснований и фундаментов, установленных государственными и ведомственными нормами и правилами с учетом экологической безопасности.
Р5 (Управлять системой технологических процессов, эксплуатировать и обслуживать объекты природообустройства и водопользования с применением фундаментальных	35.2	Основные термины и определения, используемые при решении водохоз. задач. Основные понятия теории управления большими киберн. системами. Структуру и функции	У5.2	Анализировать водохозяйственную инфраструктуру и оценивать ее достоверность. Выявлять оптимальные водохозяйственные решения на основе экспертного анали-	В5.2	Владеть навыками составления и анализа водохозяйственных балансов и схем управления водными ресурсами крупных территорий. Выполнять построение

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
знаний)		системы управления водными ресурсами в РФ. Основы водного законодательства и правовые аспекты управления водными ресурсами в РФ. Осн. подходы и принципы экономического стимулирования охраны и компл. использования водных ресурсов. Методы решения задач управления водохозяйственными балансами как способ формирования водохоз. систем различного уровня. Принципы информ. обеспечения задач управл. водными ресурсами.		за и применения математических методов		производственной функции участника водохозяйственного комплекса. Рассчитывать допустимую антропогенную нагрузку на водные объекты. Рассчитывать плату за водопользование.
	35.3	Цель и задачи проектирования водохозяйственных систем и сооружений; подходы и методологию проектирования водохозяйственных систем и сооружений; методы расчета элементов водохозяйственных систем и сооружений; состав проектной документации и стадии проектирования, порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации.	У5.3	Выполнять обоснование проектных задач на основе анализа водохозяйственных морфометрические характеристики проектируемых водохранилищ, пользоваться нормативной литературой.	В5.3	Владеть навыками расчета полезного объема водохранилища сезонного регулирования; выполнять расчет полезного объема водохранилища многолетнего регулирования; мертвого объема водохранилища; расчета наполнения и опорожнения водохранилища.
	35.4	Основные виды и классификацию сооружений и требования к их проект. и строительству; номенклатуру и свойства грунтов, необходимые для оценки грунтов как оснований фундаментов различных сооружений водохозяйственного назначения, основные свойства и характеристики материалов, применяемых в строительных конструкциях; законы распределения напряжений в грунтах от их собств. веса и внешних нагрузок; общие положения об организации производств. процессов при выполнении строительных работ; особенности проектиро-	У5.4	Уметь анализировать проекты на наличие возможных ошибок и их последствий при инженерно-геологических и гидрогеологических изысканиях; оценивать площадки для строительства сооружений при проектировании фундаментов и расчете оснований, при подготовке оснований перед строительством сооружений.	В5.4	Навыками компоновки инженерных сооружений и зданий на водохозяйственных объектах; основами методов расчета по предельным состояниям; технологией механизированных и комплексномеханизированных строительных работ и процессов; основными приемами и методами проектирования и расчета оснований и фундаментов, установленных государственными и ведомственными нормами и правилами с учетом экологической безопасности.

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
			вания фундаментов в особых условиях; методы улучшения свойств грунтов как оснований сооружений; техн. хар-ки проектир. сооружений.			
Р6 (Применять инновационные методы практической деятельности, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач с учетом безопасности в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте)	36.4	Современный уровень использования водных ресурсов, виды антропогенных нагрузок на водные ресурсы.	У6.4	Уметь работать с нормативно-методическими документами в области охраны водных ресурсов; организовать и провести мониторинг за состоянием водных объектов.	В6.4	Иметь навыки оценки уровня негативного воздействия на водные ресурсы и проводить оценку экологического состояния территории.
Р8 (Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента)	38.3	Особенности эксплуатации водохозяйственных сооружений; методы создания водохозяйственных, мелиоративных и природоохранных систем и сооружений.	У8.3	Использовать методы анализа эффективности работы водохозяйственных систем и сооружений	В8.3	Навыки безопасной эксплуатации водохозяйственных сооружений на основе правильного применения регламентов, норм, руководящих документов
	38.4	Приемы оценки антропоп. воздействия на окр. среду; методы оценки геоэкол. состояния водосборных территорий, подходы, оценка антропоп. воздействия, закономерн. формирования водного, гидрохим. и теплового стока, стока наносов; принципы нормир. антропоп. воздействия и негативного возд. на водосборы.	У8.4	Анализировать результаты и делать выводы на основе материалов мониторинга.	В8.4	Методами исследования природных объектов и трансформации их функционирования при вмешательстве человека.
Р9 (Определять, систематизировать и профессионально выбирать и использовать инновационные методы исследований, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исслед. задач)	39.5	Основные положения по организации и технологии работ при строительстве объектов природообустройства и водопользования; основы технологии спец. работ; основы управления строительством объектов природообустройства и водопользования.		Уметь практически решать вопросы производства комплексно-механизированных работ при строительстве различных объектов; организовывать и планировать строит. производство в современных рыночных условиях с учетом охраны окр. среды.		Владеть основами управленческой деятельности в области природообустройства и водопользования; оценкой качества производства работ с учетом охраны земельных ресурсов и окружающей природной среды.
Р11 (Уметь применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, меро-	311.4.	Знать систему связей и взаимодействий компонентов окружающей среды и месте человека в этой системе; понятия проекта, участников проекта, стадии проектирования, особенности экологи-	У11.3	Находить и пользоваться необходимой нормативной литературой и законодательно-правовыми документами как при эколого-экономическом обосновании инженерных проектов и	В11.3	Владеть навыками по заданному или проектируемому воздействию ПТС на тот или иной компонент природной среды составить цепь причинно взаимодействующих компонен-

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
приятий по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений)		экономических обоснований инженерных решений на разных стадиях; понятия, подходы выделения и классифицирования природно-техн. (ПТС) и геотехн. (ГТС) систем как объектов эколого-эконом. оценок и обоснования инж. виды экол. экспертизы и принципы гос. экол. экспертизы инж. проектов; виды экол. деятельности при проектировании и функционир. природно-техн. и геотехн. систем (ПТС ГТС)		решений, так и при их экспертизе;		тов, в которых с неизбежностью начнутся экологические изменения; используя матричный метод, оценить в относительных единицах (баллах) влияние проектируемой ПТС или ГТС на компоненты окружающей среды.
	311.5	Знать основы основы эксплуатации и мониторинга с учетом совершенств. систем и сооруж., методы их эксплуатации на базе научно-техн. достижений, новой техники и прогрес. технологий; экпл. требования к системам; экпл. гидрометрию; экпл. оборудование и оснащение систем природообустройства и водопользования; принципы и правила мониторинга систем, его задачи, орган-ю и техн. средства ведения мониторинга.		Уметь организовывать мероприятия по совершенствованию, реконструкции и мониторингу систем и сооружений природообустройства и водопользования.		Владеть навыками и правилами эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем и сооружений природообустройства и водопользования.

В результате освоения дисциплины «Основы проектирования объектов природообустройства и водопользования» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

### Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
P2	Применять глубокие профессиональные знания для решения задач проектно-испытательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности в области природообустройства и водопользования
P4	Уметь формулировать и решать профессиональные инженерные задачи в области природообустройства с использованием современных образовательных и информационных технологий
P5	Управлять системой технологических процессов, эксплуатировать и обслуживать объекты природообустройства и водопользования с применением <i>фундаментальных</i> знаний
P6	Применять инновационные методы практической деятельности, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач с учетом безопасности в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте
P8	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного

№ п/п	Результат
	менеджмента
Р9	Определять, систематизировать и профессионально выбирать и использовать <i>инновационные</i> методы исследований, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач
Р11	Уметь применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, мероприятий по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Проектирование как стадия жизненного цикла систем и сооружений природообустройства и водопользования

1.1. Стадии и этапы проектирования. Подготовка проектной документации: *Жизненный цикл сооружения. Понятие о проектировании. Стадии и этапы проектирования. Условия и виды работ по подготовке проектной документации. Структура проектной документации. Примерное содержание проектной документации. Основные положения расчёта цен на проектные работы.*

Перечень практических работ по разделу:

1.1. *Составление технического задания на инженерные изыскания для строительства мостового перехода через водоток: разработка структуры технического задания; обоснование стоимости работ; корректировка технического задания.*

1.2. *Составление технического задания на инженерные изыскания для строительства берегозащитных сооружений: разработка структуры технического задания; обоснование стоимости работ; корректировка технического задания.*

Раздел 2. Общие требования к проектированию водохозяйственных систем и сооружений

2.1. Классификации гидротехнических сооружений и условия разработки проектных решений:

*Общая характеристика объектов природообустройства и водопользования, гидротехнических сооружениях. Постоянные и временные, основные и второстепенные гидротехнические сооружения. Классификации гидротехнических сооружений по назначению. Классы ответственности гидротехнических сооружений и критерии их назначения. Условия выбора типа гидротехнических сооружений и их параметров. Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений в составе проектной документации. Соблюдение требований охраны окружающей среды.*

Перечень практических работ по разделу:

2.1. *Определение класса существующего гидротехнического сооружения.*

2.2. *Определение класса проектируемого гидротехнического сооружения.*

Раздел 3. Основные расчётные положения проектирования объектов природообустройства и водопользования

3.1. Нагрузки, воздействия и их сочетания. Водохозяйственный баланс как основа проектирования объектов природообустройства и водопользования:

*Постоянные, временные и особые нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения. Статические динамические нагрузки и воздействия. Обоснование надёжности и безопасности гидротехнических сооружений. Основной и поверочный расчёты. Расчётные уровни и расходы воды в зависимости от класса сооружения и условия их обеспечения. Особенности расчёта уровней и расходов воды для различных типов водохозяйственных систем и сооружений.*

Перечень практических работ по разделу:

3.1. Расчёт грунтовой плотины.

3.2. Расчёт очистных сооружений для механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод малого населённого пункта / вахтового посёлка.

3.3. Оценка состояния грунтовой плотины (дамбы).

## 6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### 6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме с результирующим составлением реферата;
- выполнение домашних заданий по пройденным и предстоящим темам лекционных занятий с результирующим выполнением письменных самостоятельных работ;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- Поиск, анализ, структурирование нормативно-правовой базы проектирования объектов природообустройства и водопользования, использование полученных результатов при выполнении практических работ.
- Выполнение расчётов гидротехнических сооружений в составе систем и сооружений природообустройства и водопользования и критический анализ используемых расчётных методов с их оценкой при выполнении практических работ.

Анализ научных публикаций по темам лекционных занятий с изложением результатов анализа при выполнении самостоятельных и практических работ.

### 6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Рефераты и самостоятельные работы.
- Контрольные работы и/или опросы на лекционных занятиях.

- Опрос при сдаче практических работ.

## 7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение и защита практических работ; выполнение рефератов/самостоятельных работ; выполнение контрольных работ; экзамен	P2
Выполнение и защита практических работ; выполнение рефератов/самостоятельных работ; выполнение контрольных работ; экзамен	P4
Выполнение и защита практических работ; выполнение рефератов/самостоятельных работ; выполнение контрольных работ; экзамен	P5
Выполнение и защита практических работ; выполнение рефератов/самостоятельных работ; выполнение контрольных работ; экзамен	P6
Выполнение и защита практических работ; выполнение рефератов/самостоятельных работ; выполнение контрольных работ; экзамен	P8
Выполнение и защита практических работ; выполнение рефератов/самостоятельных работ; выполнение контрольных работ; экзамен	P9
Выполнение и защита практических работ; выполнение рефератов/самостоятельных работ; выполнение контрольных работ; экзамен	P11

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

*Вопросы входного контроля:*

1. Определение понятия «водный баланс».
2. Определение понятия «водохозяйственный баланс».
3. Определение понятия «водный режим».
4. Определение понятия «водное хозяйство».

*Контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических работ:*

1. Определение понятия «гидротехническое сооружение».
2. Классификации гидротехнических сооружений.
3. Виды нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения.
4. Нормативно-правовые документы по проектированию гидротехнических сооружений.
5. Нормативно-правовые документы по проектированию водозаборных сооружений.
6. Нормативно-правовые документы по проектированию очистных сооружений.
7. Критерии назначения класса надёжности гидротехнического сооружения.
8. Способы определения элементов водного баланса.
9. Способы определения элементов водохозяйственного баланса.
10. Уравнение водохозяйственного баланса. Единицы измерения элементов уравнения водохозяйственного баланса.
11. Определение понятия «проектирование».
12. Виды сооружений природообустройства и водопользования.

*Вопросы для самоконтроля:*

1. Определение понятия «проектирование». Проектирование как составляющая жизненного цикла водохозяйственных систем и сооружений.
2. Стадии и этапы проектирования.
3. Назначение и содержание проектной документации.
4. Исходные документы и информация, необходимые для разработки проектной документации.
5. Основные виды работ по подготовке проектной документации.
6. Классификации гидротехнических сооружений.
7. Классы гидротехнических сооружений и критерии их назначения.
8. Основные нагрузки воздействия на гидротехнические сооружения.
9. Примеры систем и сооружений природообустройства и водопользования в районе постоянного проживания студента.

*Вопросы тестирования:*

1. Жизненный цикл любого сооружения – это: а) период, в течение которого осуществляются проектирование, строительство, эксплуатация и ликвидация здания или сооружения; б) период, в течение которого осуществляются обоснование инвестиций, инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, ликвидация (снос) здания или сооружения; в) период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, ликвидация.
2. Проектирование – это: а) процесс создания информационной модели объекта будущего строительства, представленной в виде проектной документации, которая содержит материалы в текстовой форме и в виде карт (схем) и определяет архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта; б) процесс создания проектной документации; в) процесс создания проектной документации, которая содержит материалы в текстовой форме и в виде карт (схем).
3. Проектная документация на объекты капитального строительства производственного и непроизводственного назначения состоит из следующих разделов: а) пояснительная записка; схема планировочной организации земельного участка; архитектурные решения; конструктивные и объемно-планировочные решения; сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений; проект организации строительства; проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства; перечень мероприятий по охране окружающей среды; мероприятия по обеспечению пожарной безопасности; мероприятия по обеспечению доступа инвалидов; смета на строительство объектов капитального строительства; иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами (например, декларация промышленной безопасности опасных производственных объектов; декларация безопасности гидротехнических сооружений; перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

для объектов использования атомной энергии и т.д.); б) пояснительная записка; схема планировочной организации земельного участка; архитектурные решения; конструктивные и объемно-планировочные решения; сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений; проект организации строительства; проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства; в) пояснительная записка; схема планировочной организации земельного участка; архитектурные решения; конструктивные и объемно-планировочные решения; сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений; проект организации строительства; проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства; перечень мероприятий по охране окружающей среды; мероприятия по обеспечению пожарной безопасности; мероприятия по обеспечению доступа инвалидов; декларация промышленной безопасности опасных производственных объектов.

4. По назначению гидротехнические сооружения подразделяются на: а) водоподпорные; водосбросные; водопроводящие; водозаборные; регуляционные; специальные; б) основные и второстепенные; в) постоянные и временные.

5. Гидротехнические сооружения в зависимости от возможных последствий их разрушения или нарушения эксплуатации подразделяются на: а) два класса; б) три класса; в) четыре класса.

6. Оценка надежности и безопасности гидротехнических сооружений осуществляется: а) на основе результатов математического моделирования; б) на основе результатов математического моделирования и полевых наблюдений; в) с использованием метода предельных состояний.

7. Целью составления водохозяйственного баланса является: а) установление избытка или дефицита водных ресурсов необходимого качества для обеспечения потребностей реальных или потенциальных водопользователей, определение основных параметров намечаемых мероприятий по охране и использованию вод; б) сравнение приходной и расходной составляющих; в) сопоставление водного стока, испарения, атмосферных осадков и изменений влагозапасов в бассейне (на участке).

8. Результаты анализа водохозяйственного баланса можно обобщить следующим образом: а) если для некоторого расчетного уровня развития ВХБ сводится без дефицита для всех расчетных интервалов времени по всем рассматриваемым створам, дополнительных водохозяйственных мероприятий на данном уровне не требуется; в иных случаях дефицит в балансе среднего по водности года может быть устранен только путем привлечения вод извне; б) если для некоторого расчетного уровня развития ВХБ сводится без дефицита для всех расчетных интервалов времени по всем рассматриваемым створам, дополнительных водохозяйственных мероприятий на данном уровне не требуется; возникновение дефицита воды в отдельные расчетные интервалы времени при отсутствии в его балансе маловодного года свидетельствует о необходимости сезонного регулирования стока; отсутствие дефицита лишь в балансе среднего по водности года показыва-

ет на необходимость многолетнего регулирования стока или привлечения дополнительных источников; дефицит в балансе среднего по водности года может быть устранен только путем привлечения вод извне; в) если для некоторого расчетного уровня развития ВХБ сводится без дефицита для всех расчетных интервалов времени по всем рассматриваемым створам, дополнительных водохозяйственных мероприятий на данном уровне не требуется; в иных случаях дефицит в балансе среднего по водности года может быть устранен путем регулирования стока.

*Вопросы, выносимые на экзамен:*

1. Определение понятия «жизненный цикл сооружения».
2. Определение понятия «проектирование».
3. Стадии и этапы работ по проектированию.
4. Цели инженерных изысканий для подготовки проектной документации по строительству объектов природообустройства и водопользования.
5. Основные виды работ по подготовке проектной документации.
6. Структура проектной документации.
7. Содержание пояснительной записки в составе проектной документации.
8. Содержание генерального плана в составе проектной документации.
9. Состав раздела «Охрана окружающей среды» в составе проектной документации.
10. Состав сметной документации в составе проектной документации.
11. Классификация гидротехнических сооружений по времени эксплуатации роли в функционировании ВХС.
12. Классификация гидротехнических сооружений по назначению. Примеры ГТС различного назначения.
13. Виды систем и сооружений природообустройства и водопользования. Примеры систем и сооружений природообустройства и водопользования.
14. Классификация гидротехнических сооружений в зависимости от последствий разрушения или нарушения проектных условий эксплуатации. Критерии выбора класса ГТС (в зависимости от последствий разрушения или нарушения проектных условий эксплуатации).
15. Условия выбора проектных решений.
16. Разделы проектной документации, разрабатываемые с целью обеспечения безопасности проектируемых объектов. Их примерное содержание.
17. Возможные изменения состояния окружающей среды в результате строительства и эксплуатации водохозяйственных систем и сооружений.
18. Характеристики компонентов окружающей среды, оценка и прогноз которых необходимо использовать при проектировании водохозяйственных систем и сооружений.
19. Мероприятия по охране окружающей среды, предусматриваемые при проектировании водохозяйственных систем и сооружений.
20. Постоянные, временные и особые нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения.
21. Условие недопущения наступления предельных состояний гидротехнического сооружения и его параметры.

22. Расчётные сроки службы основных гидротехнических сооружений в зависимости от их класса. Допустимые значения вероятности возникновения аварий на напорных ГТС I-III классов.
23. Ежегодные вероятности превышения максимальных расходов воды для основного и поверочного расчётных случаев в зависимости от класса ГТС.
24. Понятие о водохозяйственном балансе. Уравнение водохозяйственного баланса. Единицы измерения элементов водохозяйственного баланса.
25. Назначение и виды водохозяйственных балансов.
26. Методология принятия решений по развитию водохозяйственного комплекса на основе анализа водохозяйственного баланса.
27. Гидрометеорологические и инженерно-геологические процессы и явления, учитываемые при расчёте параметров грунтовой плотины. Количественные характеристики этих процессов и единицы их измерения.
28. Методика расчёта высотных отметок гребня плотины.
29. Методика определения заложения откосов грунтовой плотины.

#### 8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);
- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется

суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (*при наличии курсового проекта*).

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Бабилов Б.В. Гидротехнические мелиорации: учебник. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 304 с.
2. Савичев О.Г., Попов В.К., Кузеванов К.И. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 216 с.
3. Нестеров М.В. Гидротехнические сооружения: учебное пособие. – Минск: Новое знание, 2006. – 616 с.
4. Попов М.А., Румянцев И.С. Природоохранные сооружения: учебник. – М. «Колосс», 2005. – 520 с.
5. Синянский И.А., Манешина Н.И. Проектно-сметное дело. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 448 с.
6. Яковлев С.В., Губий И.Г., Павлинова И.И., Родин В.Н. Комплексное использование водных ресурсов: учебное пособие. – М.: Высш. шк., 2005. – 384 с.

Дополнительная литература:

1. Галямина И.Г. Курс комплексного использования водных ресурсов в задачах: учебное пособие. – М.: МГУП, 2003. – 111 с.
2. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Козлов Д.В. и др. Природообустройство. Учебник. – М.: Колосс, 2008. – 552 с.
3. Крамаренко В.В. Методические указания по расчётам оснований инженерных сооружений. Ч. 1. Основания и фундаменты. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 98 с.
4. Коренева В.В., Козырь И.Е., Штеренлихт Д.В. Гидравлическое и конструктивное обоснование берегозащитных и берегоукрепительных мероприятий на водных объектах: учебное пособие. – М.: МГУП, 2002. – 116 с.
5. Кудин С.Н., Срибный К.Ф., Назаров И.А. и др. Водохозяйственное строительство на малых реках / под ред. В.Р. Булджея. – Киев: Будівельник, 1977. – 192 с.
6. Маркин В.Н., Раткович Л.Д., Соколова С.А. Обоснование водохозяйственных мероприятий в бассейне реки: учебное пособие. – М.: МГУП, 2009. – 77 с.
7. Мелиорация и водное хозяйство: в 5 т. – Т. 5. Водное хозяйство / под ред. И.И. Бородавченко. – М.: Агропромиздат, 1988. – 400 с.
8. Раткович Л.Д., Соколова С.А. Водохозяйственная система с водохранилищем многолетнего регулирования стока и каналом межбассейновой переброски: учебное пособие. – М.: МГУП, 2006. – 68 с.
9. Савичев О.Г., Крамаренко В.В. Расчет водохранилища: водохозяйственное обоснование и определение параметров. Ч.1. Расчет параметров водохрани-

- лица. Метод. указания к выполнению практ. работ. - Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 42 с.
10. Савичев О.Г., Крамаренко В.В. Расчет водохранилища: водохозяйственное обоснование и определение параметров. Ч.2. Расчет параметров грунтовой плотины. Метод. указания к выполнению практ. работ. - Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 40 с.
  11. Савичев О.Г. Теоретические основы охраны окружающей среды: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 126 с.
  12. Сметанин В.И. Восстановление и очистка водных объектов. – М.: Колосс, 2003. – 157 с.

Internet–ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

1. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области - [www.green.tsu.ru](http://www.green.tsu.ru)
2. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - <http://www.meteor.ru/default.aspx>; [www.meteo.ru](http://www.meteo.ru)
3. Министерство природных ресурсов РФ - [www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru)
4. Центр регистра ГТС и государственных кадастров - [www.waterinfo.ru](http://www.waterinfo.ru)
5. Информационная система [vuz.kodeks.ru](http://vuz.kodeks.ru)

Используемое программное обеспечение:

1. MS Excel.

#### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Компьютерный класс	Корпус 20, ауд. 513

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование».

Программа одобрена на заседании кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

(протокол № 19 от « 03 » июня 2015 г.).

Автор: Савичев О.Г.

Рецензент: Решетько М.В.