

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Технологический факультет

Кафедра «Защита окружающей среды и водопользование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факультета

Л.М. Хорошман

«01» 12 20 01 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Проектирование водохозяйственных систем»**

направление подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»  
(уровень магистратуры)

профиль

«Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование  
и охрана водных ресурсов»

Петропавловск-Камчатский  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы:  
Доцент каф. ЗОС, к.т.н., доц.

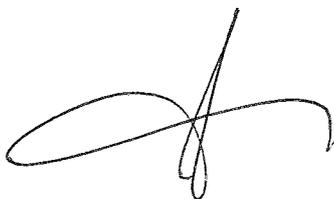


Горбач В.А.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 4 от «23» ноября 2021 г.

Заведующий кафедрой «Защита окружающей среды и водопользование» к.г.н., доц.

«29» ноября 2021 г.



Л.М. Хорошман

## 1. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Проектирование водохозяйственных систем» является устройство, принципы проектирования и основы эксплуатации водохозяйственных систем, промышленных объектов.

Цель дисциплины – приобретение студентами навыков проектирования, строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений входящих в состав водохозяйственных систем; получение студентами знаний в области теоретических основ водоснабжения, водоотведения, мелиорации, гидротехники; приобретение навыков анализа работы водохозяйственных систем, оценки достоинств и недостатков сооружений, обучение магистрантов самостоятельному проектированию водохозяйственных систем на базе современных достижений науки и техники в этой области, используя при этом современные технические средства проектирования.

Задачами курса являются:

- освоение студентами основных принципов проектирования водохозяйственной системы;
- приобретение навыков 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.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов широкого научного кругозора, творческого подхода при освоении изучаемого материала, а так же способности использовать новейшие достижения технического прогресса, овладевая своей профессией.

Изучение дисциплины в сочетании с общетехническими и другими дисциплинами гидротехнического профиля обеспечивает подготовку специалиста для работы в эксплуатационных, проектно-изыскательских, научно-исследовательских и строительных организациях.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 – способен осуществлять авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений при строительстве сооружений очистки сточных вод:

ПК-3 – способен организовать работу проектной группы по проектированию сооружений очистки сточных вод.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
-----------------	--------------------------	---	--	-------------------------

ПК-2	Способен собирать и анализировать исходные данные для проектирования сооружений очистки сточных вод	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> : Знает нормативно-техническую документацию по водоснабжению и водоотведению	<b>Знать:</b> - нормативно-техническую документацию по водоснабжению и водоотведению	3(ПК-2)1
		ИД-7 <sub>ПК-2</sub> : Умеет применять справочную и нормативно-техническую документацию по проектированию сооружений очистки сточных вод	<b>Уметь:</b> - применять справочную и нормативно-техническую документацию по проектированию сооружений очистки сточных вод	У(ПК-2)1
		ИД-8 <sub>ПК-2</sub> : Умеет применять информацию по сооружениям очистки сточных вод с целью анализа современных проектных решений	<b>Владеть:</b> - информацией по сооружениям очистки сточных вод с целью анализа современных проектных решений	В(ПК-2)1
ПК-3	Способен проводить контроль рационального использования водных ресурсов на мелиоративных системах	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> : Знает нормативно-техническую документацию по водоснабжению и водоотведению	<b>Знать:</b> нормативно-техническую документацию по водоснабжению и водоотведению	3(ПК-3)1
		ИД-6 <sub>ПК-3</sub> : Умеет проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативно-техническим документам	<b>Уметь:</b> проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативно-техническим документам	У(ПК-3)1
		ИД-5 <sub>ПК-3</sub> : требованиями охраны труда	<b>Владеть:</b> требованиями охраны труда	В(ПК-3)1

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование водохозяйственных систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, в структуре основной профессиональной образовательной программы.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Тематический план дисциплины

###### Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Методология решения задач водного хозяйства.	106	12	5	7	-	94	Опрос	
Раздел 2. Методология проектирования.	106	12	5	7	-	94	Опрос	
Зачет с оценкой								4
<b>Всего</b>	<b>216</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>188</b>		<b>4</b>

##### 4.2 Содержание дисциплины

###### Лекционные занятия

###### Тема 1. Методология решения задач водного хозяйства.

Задача водообеспечения. Суть задачи в детальной оценке располагаемых водных ресурсов и их распределению между отраслями хозяйства и в последнее время между субъектами вододеления. Рассматриваются наиболее важные и интересные бассейны РФ в разрезе существующих водохозяйственных проблем и ВХС, в той или иной степени решающих эти проблемы. Рассматриваются существующие ВХС, где нормально сочетаются отраслевые и экологические требования. Изучаются научно-методические подходы к назначению санитарно-экологических требований водосточников с точки зрения изъятия стока и сброса сточных вод. Рассматриваются основные положения гидролого-водохозяйственного обоснования СКИОВР и водохозяйственных проектов. Выделяются наиболее важные проблемы, даются подходы к решению проектных задач. Изучается методология системного анализа применительно к задачам водохозяйственного проектирования. Этапы проектирования водохозяйственных систем. Методы организационного проектирования. Состав задач, решаемых при формировании структуры водохозяйственных систем различного уровня. Построение информационного обеспечения по иерархическому принципу. Системы и схемы водоснабжения городов, трассировка сетей

###### Тема 2. Технико-экономическое обоснование проектов.

Капитальные затраты. Эксплуатационные затраты. Основные экономические показатели. Качественно экономическая эффективность ВХС определяется суммой доходов от использования гарантированной воды для отраслевого потребления и водопользования, от восстановления водных объектов (к примеру восполнение утраченных запасов подземных вод), от предотвращения ущерба, вызванного наводнениями и другими последствиями

вредного воздействия вод.

### **Тема 3. Методология проектирования.**

Методология изучается на примере постановки и решения трех основных водохозяйственных задач. Первая задача - определение совокупности зависимостей параметров водохозяйственных сооружений от объема и режима комплексного водопотребления. В частности, зависимость гарантированной отдачи водохранилища от его емкости или емкости каскада водохранилищ. При расчете комплексной отдачи учитываются отраслевые и санитарно-экологические требования и анализируется система критериев покрытия требований отдельных водопотребителей. Вторая задача связана с распределением располагаемых гарантированных водных ресурсов между потребителями в проектных и эксплуатационных условиях. Наконец третья задача - это методология определения оптимальной стратегии развития водохозяйственной системы. Далее рассматривается последовательность и этапы проектирования ВХС. В следующем разделе изучаются математические методы, применяемые в процессе решения водохозяйственных задач на уровне проектирования ВХС. Определенные в ходе водохозяйственного обоснования параметры ВХС обеспечивают определенный режим гарантированного водопотребления. Поэтому методика водохозяйственных расчетов должна быть построена с учетом преобладания проектной и эксплуатационной ситуации. Если режим функционирования ВХС связан с многолетним режимом регулирования стока, параметры ВХС определяются на основе ретроспективного стокового ряда, являющегося прототипом будущего водного режима. Стопроцентный прогноз невозможен, а ошибки прогноза очень велики, необходимы правила управления водным режимом, которые с одной стороны учитывают закономерности колебаний стока во времени, с другой стороны прогноз составляющих водохозяйственного баланса. Какие именно аспекты влияют на правила управления в большей степени определяется особенностями конкретного проекта. Содержание правил проектирования комплексных гидроузлов на базе существующих правил проектирования какого-либо гидроузла комплексного назначения с параллельным анализом особенностей данной ВХС.

### **Тема 4. Водоохранилища и их хозяйственное значение.**

Типы водохранилищ. Комплексные гидроузлы. Требования различных отраслей. Влияние на прилегающие районы. Предотвращение неблагоприятных последствий. Водохозяйственные расчеты, определение и задачи водохозяйственных расчетов. Методика расчетов. Расчетная обеспеченность водопользования и учет. Данные для водохозяйственного проектирования. Гидрологическая информация. Методы расчетов: календарный, вероятностный, математическое моделирование. Расчет сезонного регулирования стока водохранилищами. Интегральные кривые. Обобщенные методы расчета сезонного регулирования стока. Балансовый табличный способ. Особенности при использовании водохранилищ для орошения. Водно-энергетические расчеты. Определение и задачи. Основные методы.

### **Практические занятия**

#### **Практические занятия 1,2 «Методология решения задач водного хозяйства.**

*Рассматриваемые вопросы:*

Требования водопотребителей к качеству воды. Показатели качества воды. Требования к качеству воды. Характеристики природных вод. Физико-химические, микробиологические показатели. Экологические проблемы. Истощение водных ресурсов, загрязнение, самоочищение. Виды водных ресурсов. Поверхностные воды, подземные водные ресурсы.

Месторождения подземных пресных вод. Водохозяйственные балансы. Построение водохозяйственных балансов. Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВР). Построение СКИОВР. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения. Состав проекта. Вариантное проектирование.

### **Практические занятия 3, 4 «Технико-экономическое обоснование проектов»**

*Рассматриваемые вопросы:*

Капитальные затраты. Эксплуатационные затраты. Основные экономические показатели. Расчет капитальных затрат на строительство. Инвестиции. Работа машин и механизмов. Заработная плата. Накладные расходы. Расчет эксплуатационных затрат. Амортизация. Ремонтный фонд. Оплата труда. Отчисления в фонды. Затраты на электроэнергию и расходные материалы. Оценка экономической эффективности работы ВХС. Оценка капитальных и эксплуатационных затрат, себестоимость воды, эффективность вложений и т.д.

### **Практические занятия 5, 6 Методология проектирования.**

*Рассматриваемые вопросы:*

Водное законодательство России. Федеральные законы, Постановления Правительства РФ в области водного хозяйства и охраны водных ресурсов. Информационное обеспечение ПВХС. Мониторинг. Учет. Наблюдения. Проектирование систем водоотведения. Состав проекта. Вариантное проектирование.

Проектирование очистных сооружений. Сооружения, типовые решения. Методология проектирования.

### **Практические занятия 7, 8 Водохранилища и их хозяйственное значение.**

*Рассматриваемые вопросы:*

Расчет фильтрации через земляную плотину. Депрессионная кривая. Фильтрация. Скорость фильтрации. Методы и решения по уменьшению фильтрации и понижению депрессионной кривой. Расчет фильтрации через каменнонабросную плотину. Депрессионная кривая. Фильтрация. Скорость фильтрации. Методы и решения по уменьшению фильтрации и понижению депрессионной кривой.

Методика построения диспетчерских правил управления. Изучаются практические приемы, позволяющие максимально сблизить проектную и эксплуатационную ситуацию, а также переходный период от окончания строительства (этапа строительства) до выхода в режим нормальной эксплуатации. Рассматриваются методы вероятностной оценки срока наполнения водохранилища до проектной отметки. Содержание правил проектирования комплексных гидроузлов. Распределение затрат на создание и функционирование ВХС между участниками водохозяйственного комплекса

Оценка допустимости изменения водного режима в соответствии с проектными условиями. Сравнение и технико-экономическая оценка вариантов проектных решений.

Виды регулирования стока водохранилищами. Недельное регулирование. Сезонное регулирование. Многолетнее регулирование. Компенсирующее регулирование. Вторичное регулирование. Непериодическое регулирование. Экономические и природные условия местоположения и параметры водохранилищ. Требования различных отраслей. Влияние на прилегающие районы. Предотвращение неблагоприятных последствий. Виды водопользования. Специальное водопользование. Общее водопользование. Водопотребление. Гарантированная водоотдача. Расчет гарантированной водоотдачи

Площадь зеркала. Урез воды. Подпор. Объем. Потери воды из водохранилища. Испарение. Фильтрация. Шлюзование. Расчет многолетнего регулирования стока водохранилищами.

Методы теории вероятности и математической статистики. Балансовый табличный способ для многолетнего регулирования. Особенности водохозяйственных расчетов при

обосновании параметров водохранилищ. Особенности при использовании водохранилищ для орошения. Расчеты водохранилищ для энергетических целей. Методы расчетов водохранилищ. Каскадное регулирование стока

### **Список литературы для практических занятий**

1. Коробко, М.И. Проектирование водохозяйственных систем : учеб. пособие / М.И. Коробко, О.В. Акимов, Ю.М. Акимова. –2-е изд., доп. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2014 – 137 с.

### **5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся**

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейс-стади, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы, если предусмотрена учебным планом дисциплины;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (зачет диф).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к практическим (семинарским) занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

### **6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **6.1 Структура фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование водохозяйственных систем» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций.

## **6.2. Перечень вопросов к итоговой аттестации (зачет диф.)**

1. Исходные данные для составления проекта водохозяйственной системы.
2. Проектное задание и состав проекта.
3. Состав проекта водохозяйственного объекта
4. Порядок выполнения проекта.
5. Состояния и перспективы использования водных ресурсов.
6. Экология пресных поверхностных вод.
7. Требования водопользователей к качеству воды.
8. Факторы, воздействующие на качество воды.
9. Рациональное использование водных ресурсов н.
10. Водосберегающие мероприятия.
11. Требования к качеству и методы кондиционирования оборотной воды.
12. Охрана водных ресурсов при проектировании.
13. Бессточные системы водоснабжения.
14. Замкнутые системы очистки и использования сточных вод.
15. Использование восполняемых подземных вод.
16. Методологическая основа разработки схем комплексного использования вод.
17. Особенности водоснабжения промышленных предприятий.
18. Управление развитием и функционированием водохозяйственных систем.
19. Оптимизация водораспределения по экономическому критерию в ВХС.
20. Группировка воды по экологическим признакам.
21. Биологические факторы самоочищения водоема.
22. Очистка сточных вод с помощью микроорганизмов.
23. Экологическая и технико-экономическая оценка проектов.
24. Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения сточными водами.
25. Разработка и обоснование технологических схем очистки сточных вод.
26. Сравнение и технико-экономическая оценка вариантов проектных решений.
27. Виды водохозяйственных балансов.
28. Эксплуатация водозаборов, водоводов и водопроводных сетей.
29. Увеличение производительности скважин.
30. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения.
31. Фильтрация через земляную плотину
32. Правила проектирования комплексных гидроузлов
33. Методика построения диспетчерских правил управления.
34. Методы вероятностной оценки срока наполнения водохранилища до проектной отметки.
35. Оценка экономической эффективности работы ВХС.
36. Предотвращение ущерба, вызванного наводнениями и другими последствиями вредного воздействия вод.

## **6.3. Темы докладов и рефератов**

1. Методологическая основа разработки схем комплексного использования вод.
2. Требования к качеству и методы кондиционирования оборотной воды.
3. Охрана водных ресурсов при проектировании.
4. Бессточные системы водоснабжения предприятия.
5. Замкнутые системы очистки и использования сточных вод.
6. Использование восполняемых подземных вод.
7. Особенности водоснабжения промышленных предприятий.

8. Системы и схемы водоснабжения промышленных предприятий.
9. Управление развитием и функционированием водохозяйственных систем.
10. Ликвидация последствий аварий на грунтовых плотинах

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература**

1. Сольский С.В., Ладенко С.Ю. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища. – 2017 (ЭБС Лань)

### **7.2 Дополнительная литература**

2. Мумладзе Р.Г. Управление водохозяйственными системами, учебник. – М.:АСВ. - 2010г.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет диф.).

*Лекции* посвящаются рассмотрению наиболее важных концептуальных вопросов. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Конкретные методики, модели, методы и инструменты стратегического анализа, оценки состояния конкурентной среды и т.д. рассматриваются преимущественно на практических занятиях.

*Целью проведения практических (семинарских) занятий* является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Практические занятия проводятся, в том числе, в форме семинаров. Для подготовки к занятиям семинарского типа студенты выполняют проработку рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины; конспектирование источников; работу с конспектом лекций; подготовку ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

1. Лекция:
  - проблемная лекция, предполагающая изложение материала через

проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

– лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

## 2. Семинар:

– тематический семинар - этот вид семинара готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом семинара обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы. Тематический семинар углубляет знания студентов, ориентирует их на активный поиск путей и способов решения затрагиваемой проблемы.

– проблемный семинар - перед изучением раздела курса преподаватель предлагает обсудить проблемы, связанные с содержанием данной темы. Накануне обучающиеся получают задание отобрать, сформулировать и объяснить проблемы. Во время семинара в условиях групповой дискуссии проводится обсуждение проблем.

## 3. Игровые методы обучения:

- Анализ конкретных ситуаций (КС). Под конкретной ситуацией понимается проблема, с которой тот или иной обучаемый, выступая в роли руководителя или иного профессионала, может в любое время встретиться в своей деятельности, и которая требует от него анализа, принятия решений, каких-либо конкретных действий. В этом случае на учебном занятии слушателям сообщается единая для всех исходная информация, определяющая объект управления. Преподаватель ставит перед обучаемыми задачу по анализу данной обстановки, но не формулирует проблему, которая в общем виде перед этим могла быть выявлена на лекции. Обучающиеся на основе исходной информации и результатов ее анализа сами должны сформулировать проблему и найти ее решение. В ходе занятия преподаватель может вводить возмущающее воздействие, проявляющееся в резком изменении обстановки и требующее от обучаемых неординарных действий. В ответ на это слушатели должны принять решение, устраняющее последствие возмущающего воздействия или уменьшающее его отрицательное влияние.

Тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Текущий контроль знаний осуществляется в форме проведения семинаров, решения задач, тестирования, а также в предусмотренных формах контроля самостоятельной работы. Консультации преподавателя проводятся для обучающихся с целью дополнительных разъяснений и информации по возникающим вопросам при выполнении самостоятельной работы или подготовке к практическим (семинарским) занятиям, подготовке рефератов, а также при подготовке к зачету. Консультации преподавателя проводятся в соответствии с графиком, утвержденным на кафедре, обучающийся может ознакомиться с ним на информационном стенде. Дополнительные консультации могут быть назначены по согласованию с преподавателем в индивидуальном порядке.

## 10 Курсовой проект (работа)

Учебным планом образовательной программы, при изучении дисциплины, предусмотрено выполнение курсового проекта

Требования к содержанию и оформлению курсового проекта изложены в методических указаниях к курсовому проекту для студентов по направлению заочной формы обучения – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

### **11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса**

- электронные образовательные ресурсы;
- использование слайд-презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

### **11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор Microsoft Word;
- пакет Microsoft Office
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- презентационный редактор Microsoft Power Point;
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».
- Операционная система Microsoft Windows 7. © Microsoft Corporation. All Rights Reserved. (<http://www.microsoft.com>).
- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Электронно-библиотечная система «Лань».
- Информационно-поисковая система «Консультант Плюс».

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы на кафедре «Защита окружающей среды и водопользование» имеется учебная аудитория № 6-512 с комплектом учебной мебели, доской аудиторной, мультимедийным оборудованием (ноутбук, проектор).

**Дополнения и изменения в рабочей программе за**  
**\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Проектирование водохозяйственных систем» по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Защита окружающей среды и водопользование»

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_