

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

«18» 03 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ГИДРОЭНЕРГЕТИКА»

По программе подготовки 20.03.02. «Природообустройство и  
водопользование»  
(уровень бакалавриат)

профиль

«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Петропавловск-Камчатский  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ЗОС, к.т.н.



Кашпура В.Н.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Защита окружающей среды и водопользование», протокол № 08 от «12» марта 2021 г.

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

«18» марта 2021 г.



Л.М. Хорошман

## 1. Цель и задачи учебной дисциплины

Целями и задачами дисциплины являются изучение общих вопросов гидроэлектростанций, работающих в энергетических системах, а также изучение научных принципов, технических и экологических проблем использования гидроэнергии.

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
ПК-4 – способен выполнять работы по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод и обработки осадков.

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

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-4	Способен выполнять работы по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод и обработки осадков	<b>Знать:</b> современные энергосберегающие и доступные передовые технологии	ИД-1 <sub>ПК-4</sub>
		<b>Уметь:</b> определять экономические потребности и рационально использовать ресурсы, в том числе трудовые	ИД-3 <sub>ПК-4</sub>
		<b>Владеть:</b> отечественным и зарубежным опытом исследований в области технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения	ИД-2 <sub>ПК-4</sub>

## 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин.

*Связь с предшествующими дисциплинами*

№ п/п	Наименование дисциплины	Наименование разделов дисциплины в рабочей программе, на которые опирается изложение и изучение данного курса
1	Высшая математика	Дифференциальное и интегральное исчисление
2	Физика	Понятие состояния в классической механике, законы сохранения. Кинематика. Природа химической связи.
3	Химия	Химическая связь. Строение вещества. Растворы. Химические реакции. Свойства растворов. Дисперсные системы. Поверхностные явления.
4	Гидрология, климатология и метеорология	Строение атмосферы, составляющие радиационного, теплового и водного баланса Земли, процесс общей циркуляции атмосферы, процессах испарения и конденсации влаги, выпадения осадков, об опасных метеорологических явлениях и меры борьбы с ними, климатах и факторах их формирования. Агроклиматическое районирование.
5	Гидрогеология и основы геологии	Наиболее распространенные породообразующие минералы и горные породы. Их происхождение,

		<p>состав, свойства, условия залегания и распространение. Роль в процессах почвообразования. Использование в сельскохозяйственном производстве и строительстве. Геологические и инженерно-геологические процессы и явления, причины их возникновения и мероприятия по предупреждению и устранению негативных последствий. Основные физические и водные свойства наиболее распространенных горных пород.</p> <p>Виды воды в горных породах и минералах</p>
6	Основы грунтоведения	<p>Механика грунтов, основания и фундаменты. Основные понятия и определения. Развитие науки и техники в области фундаментостроения и роль в российских специалистов в ней.</p> <p>Возможные ошибки в устройстве оснований и фундаментов, по-следствия их проявления. Направленное влияние человека на из-менение свойств грунтов основания.</p>
7	Инженерная геодинамика	<p>Механизм, динамика, локальные закономерности формирования природных и антропогенных геологических (инженерно-геологических) процессов в верхних горизонтах литосферы в связи с осущетствлённой, текущей или планируемой инженерно-хозяйственной деятельностью человека.</p>
8	Водные ресурсы Камчатки и их хозяйственное использование	<p>Реки Камчатки. Озёра. Болота. Ледники. Охрана поверхностных водных объектов. Подземные водные ресурсы Камчатки. Подземные воды для технического использования. Минеральные воды Камчатки. Термальные воды и парогидротермы. Энергетическое использование водных ресурсов Камчатки. Источники водоснабжения населённых пунктов Камчатки. Рекреационное водопользование на Камчатке. Современное состояние водных ресурсов Камчатки.</p>
9	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства	<p>Общие положения природообустройства. Основы теории систем и геосистемного подхода. Основные положения о природно-техногенных комплексах природообустройства. Прогнозирование, моделирование и мониторинг в природообустройстве. Природно-техногенные комплексы природообустройства с правовых, нормативных и экологических позиций.</p>
10	Водохозяйственные системы и водопользование	<p>Водное хозяйство РФ, его составляющие законодательная база. Вопросы и проблемы современного водопользования. Проектный и эксплуатационный режим работы водохозяйственных установок. Понятие водохозяйственной системы применительно к отраслевой тематике и в составе водохозяйственного комплекса. Структура ВХС и взаимосвязи элементов. Система регулирования стока и его</p>

		территориального перераспределения. Мониторинг водохозяйственных объектов и ВХС. Информационные системы в водном хозяйстве.
--	--	---

*Связь с последующими дисциплинами*

№ п/п	Наименование дисциплины	Наименование разделов дисциплины в рабочей программе, на которые опирается изложение и изучение данного курса
1	Инженерные системы водоснабжения и водоотведения	Классификация систем водоснабжения: хозяйственно-бытовых, промышленных (для различных отраслей промышленности: энергетика, металлургия, химическое производство), для сельского хозяйства, для пожаротушения. Конструкции, принцип действия машин, аппаратов и устройств, используемых в системах водозабора, транспорта и очистки воды для хозяйственно-бытовых промышленных нужд. Методы расчёта и проектирование водозаборов, насосных станций, водопроводов, очистных сооружений, систем канализации, выпусков сточных вод в поверхностные водоёмы.
2	Проектирование водохозяйственных систем	Основные принципы проектирования водохозяйственных систем, состав и структура проектной документации. Методология гидролого-водохозяйственного обоснования проектов гидроузлов комплексного назначения, схем комплексного использования и охраны водных ресурсов. Водохозяйственные расчёты на базе наблюдённых или моделированных многолетних рядов стока. Методология проектирования. Увязка проектных решений с режимом эксплуатации ВХС. Оптимизационные методы решения задач проектного распределения водных ресурсов между потребителями, перспективного развития ВХС и определения режима регулирования стока водохранилищами. Диспетчерские графики водохранилищ комплексных гидроузлов. Определение продолжительности пускового периода на основе вероятностей оценки сроков наполнения водохранилища до проектной отметки.
3	Комплексное использование водных объектов	Водные ресурсы и возможности их использования. Возобновляемые водные ресурсы. Проблемы современного водообеспечения и компенсации вредного воздействия вод; программы водного хозяйства на основе прогнозов социально-экономического развития регионов. Системный подход к комплексному использованию водных объектов. Классификация водохозяйственных комплексов (ВХК). Формирование ВХК, характеристика его участников, расчёт объёмов и режимов

	<p>водопотребления и водоотведения. Методические аспекты водохозяйственных и водно-энергетических расчётов при комплексном использовании водных объектов. Водохозяйственные и гидрохимические балансы. Состав и последовательность разработки схем комплексного использования водных объектов; принципы и подготовка бассейновых соглашений. Установление лимитов водопотребления и водоотведения, контроль и учёт использования водных объектов. Обоснование мероприятий, направленных на увеличение и экономию располагаемых водных ресурсов. Оценка влияния ВХК на окружающую среду, вопросы экологической экспертизы водохозяйственной деятельности.</p>
--	--

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1 Тематический план дисциплины

##### Очная 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
<b>Раздел 1</b>	<b>24</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 1. Общие сведения о гидроэнергетике.	5	4	2	2	-	1	Опрос	
Тема 2. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.	5	4	2	2	-	1	Опрос	
Тема 3. Научные принципы и технические проблемы использования гидроэнергии.	4	3	1	2	-	1	Опрос	
Тема 4. Перспективные направления в области гидроэнергетики.	5	4	1	3	-	1	Опрос	
Тема 5. Электростанции, использующие энергию течений.	5	4	1	3	-	1	Опрос	
<b>Раздел 2.</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	Контрольная работа, опрос	
Тема 6. Социальные аспекты и безопасность использования гидроэнергетики.	6	4	1	3	-	2	Опрос	
Тема 7. Гидроэнергетика Центральной части России.	6	4	1	3	-	2	Опрос	
Тема 8. Охрана окружающей среды в сфере рыбного и водного хозяйства.	6	4	1	3	-	2	Опрос	
Тема 9. Гидроэнергетика Северо-Западной и Западной части России.	6	4	1	3	-	2	Опрос	

Тема 10. Гидроэнергетика Южной части России.	6	4	1	3	-	2	Опрос	
Тема 11. Гидроэнергетика в Западной и Восточной Сибири.	6	4	1	3	-	2	Опрос	
Тема 12. Гидроэнергетика Дальнего Востока.	6	4	2	2	-	2	Опрос	
Тема 13. Гидроэнергетика Камчатки.	6	4	2	2	-	2	Опрос	
Зачет								
Всего	<b>72</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>21</b>		

## 4.2. Содержание дисциплины

### Раздел 1.

#### **Лекция 1.1. Общие сведения о гидроэнергетике**

Краткий исторический обзор развития гидроэнергетики и машинного водоподъема. в России и зарубежом.

#### **Практическая работа 1.1. Типы гидравлических машин и установок**

Типы гидравлических машин  
 Типы гидросиловых установок  
 Энерго-экономические показатели

#### **Лекция 1.2. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.**

Основные задачи при проектировании и эксплуатации гидроэлектростанций и насосных станций. Роль гидроэлектростанций и насосных станций в водохозяйственных и энергокомплексах, в создании территориально-производственных комплексов.

#### **Практическая работа 1.2. Основные задачи при проектировании ГЭС и насосных станций.**

Основные задачи при проектировании и эксплуатации гидроэлектростанций и насосных станций. Роль гидроэлектростанций и насосных станций в водохозяйственных и энергокомплексах, в создании территориально-производственных комплексов

#### **Лекция 1.3. -1.4. Научные принципы и технические проблемы использования гидроэнергии**

Состав сооружений гидроузлов и конструктивные схемы ГЭС. Экологические проблемы гидроэнергетики. Малая гидроэнергетика. Потенциал малой гидроэнергетики. Классификация и схемы малых ГЭС. Водохозяйственные и водно-энергетические расчеты малых ГЭС. Основы проектирования малых ГЭС (МГЭС). Основное оборудование МГЭС. Сооружения комплексных гидроузлов с малыми ГЭС. Водохранилища малых ГЭС и их воздействие на окружающую среду.

#### **Практическая работа 1.3. Основы проектирования малых ГЭС (МГЭС). Основное оборудование МГЭС. Гидросиловое оборудование. Электротехническое оборудование.**

#### **Лекция 1.5. – 1.6 Перспективные направления в области гидроэнергетики.**

Энергия приливов. Приливные электростанции (ПЭС). Классификация и конструктивные схемы ПЭС. Основное оборудование. Работа ПЭС в комплексе с другими источниками электроэнергии. Воздействие ПЭС на окружающую среду.

**Лекция 1.7. -1.8** Электростанции, использующие энергию течений. Наплавные и стационарные речные электростанции. Конструктивные схемы. Использование энергии океанических течений.

**Практическая работа 1.4. -1.5.**

Волновые электростанции. Конструктивные схемы. Энергетическая и экономическая эффективность волновой энергетики

**Раздел 2.**

**Лекция 2.1. 2.2. Социальные аспекты и безопасность использования гидроэнергетики.**

Обзор основных результатов и перспективных направлений в области использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии. Определение степени риска использования различных видов энергии.

**Практическая работа 2.1.** Экологические проблемы гидроэнергетики. Социальные аспекты и безопасность для окружающей среды.

**Лекция 2.3. Гидроэнергетика Центральной части России**

Водные ресурсы

ГЭС

Проблемы и перспективы развития гидроэнергетики

**Лекция 2.4 Гидроэнергетика Северо-Западной и Западной части России**

Водные ресурсы

ГЭС

Проблемы и перспективы развития гидроэнергетики

**Лекция 2.5. Гидроэнергетика Южной части России**

Водные ресурсы

ГЭС

Проблемы и перспективы развития гидроэнергетики

**Лекция 2.6. Гидроэнергетика в Западной и Восточной Сибири**

Водные ресурсы

ГЭС

Проблемы и перспективы развития гидроэнергетики

**Лекция 2.7. Гидроэнергетика Дальнего Востока**

Водные ресурсы

ГЭС

Проблемы и перспективы развития гидроэнергетики

**Практическая работа 2.2. Семинар на тему : «Гидроресурсы России и перспективы их использования»:**

Проблема охраны водных ресурсов

Проблема защиты водных ресурсов

**Лекция 2.8. Гидроэнергетика Камчатки**

Гидроэлектростанции

Малые ГЭС

Перспективы ПЭС



**Практическая работа 2.3.** Семинар на тему: «Перспективы развития гидроэнергетики на Камчатке»

Обсуждаемые вопросы:

Толмачевская ГЭС

Проблемы защиты и охраны окружающей среды

**Самостоятельная работа студентов по разделу 2.**

В рамках контроля СРС по разделу 2 предусмотрена подготовка и защита рефератов по одной из ниже представленных тем.

1. Экологические проблемы гидроэнергетики.
2. Определение степени риска использования различных видов энергии.
3. Основные задачи при проектировании и эксплуатации гидроэлектростанций.
4. Энергетическая и экономическая эффективность волновой энергетики.
5. Классификация турбин.
6. Принцип действия центробежных насосов.
7. Использование энергии океанических течений.
8. Использование энергии океанических течений.
9. Волновые электростанции.
10. Водохранилища малых ГЭС и их воздействие на окружающую среду.
11. Экологические проблемы гидроэнергетики.

**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).

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 «Гидроэнергетика» 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**

1. Краткий исторический обзор развития гидроэнергетики
2. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии.
3. Роль гидроэлектростанций в водохозяйственных энергокомплексах.
4. Экологические проблемы гидроэнергетики
5. Классификация и схемы малых ГЭС
6. Основное оборудование МГЭС
7. Сооружения комплексных гидроузлов с малыми ГЭС
8. Водохранилища малых ГЭС и их воздействие на окружающую среду
9. Энергия приливов
10. Приливные электростанции (ПЭС)
11. Классификация и конструктивные схемы ПЭС
12. Работа ПЭС в комплексе с другими источниками электроэнергии
13. Воздействие ПЭС на окружающую среду
14. Обзор основных результатов в области использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии
15. Экологические проблемы гидроэнергетики
16. Определение степени риска использования различных видов энергии
17. Основные задачи при проектировании и эксплуатации гидроэлектростанций
18. Энергетическая и экономическая эффективность волновой энергетики
19. Классификация турбин
20. Принцип действия центробежных насосов.
21. Использование энергии океанических течений
22. Использование энергии океанических течений
23. Волновые электростанции
24. Водохранилища малых ГЭС и их воздействие на окружающую среду
25. Экологические проблемы гидроэнергетики

## **7. Рекомендуемая литература**

### **7.1 Основная литература**

1. Мумладзе Р.Г., Гужина Г.Н., Быковская Н.В. Управление водохозяйственными системами. – М.: Кронус, 2010.
2. Фрог Б.И., Левченко А.П. Водоподготовка. - М.: изд. МГУ, 2009.

## **7.2 Дополнительная литература**

3. Чебаевский В.Ф., Вишневский К.Л., Накладов Н.Н. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок. - М.: Колос, 2006.
4. СНИП 2.04.02-84 Водоснабжение, наружные сети и сооружения. - М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.
5. СНИП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
6. СанПиН 2.1.4.559-96. Питьевая вода. - М.: инф.изд. Центр Госкомсанэпиднадзора России, 1996.
7. Развитие возобновляемых источников энергии в России: возможности и практика (на примере Камчатской области). – М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2006.
8. Беглярова Э.С. Гидромашины. – М.: МГУП, 2005.
9. Бернштейн Л.Б., Силаков В.Н. Приливные электростанции. - М.: Энергоатомиздат, 2006

## **7.3 Перечень методических указаний к проведению учебных занятий и самостоятельной работе студентов**

10. Ивашкевич Г.В., Гидроэнергетика: Методические указания к изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов направления подготовки 280100.62 «Природообустройство и водопользование» очной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014. – 16 с.

## **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).

*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)**

Выполнение курсового проекта (работы) учебным планом изучения дисциплины не предусмотрено.

## **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**

В учебном кабинете имеется набор ученической мебели, нормативно-правовая база, плакаты.

Для самостоятельной работы обучающихся используются кабинеты 6-214 и 6-314; каждый кабинет оборудован комплектом учебной мебели, двумя рабочими станциями с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронно-образовательную среду организации, принтером и сканером.

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

В рабочую программу по дисциплине «Гидроэнергетика» по направлению подготовки 20.03.02 «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 \_\_\_\_\_