



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП  
Водоснабжение и водоотведение

Б.В. Леонов  
(Ф.И.О.)

« 19 » января 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента морских арктических  
технологий

А.Т. Беккер  
(Ф.И.О.)

« 19 » января 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Современные системы оборотного водоснабжения и водоотведения

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**  
магистерская программа Водоснабжение и водоотведение

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1  
лекции 18 час.  
практические занятия 36 час.  
лабораторные работы не предусмотрены  
в том числе с использованием МАО лек. \_\_\_ /пр. \_\_\_ /лаб. \_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.  
в том числе с использованием МАО - час.  
самостоятельная работа 54 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество)  
курсовая работа / курсовый проект 1 семестр  
зачет не предусмотрен  
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального образовательного стандарта Министерства образования и науки от 31.05.2017 г. № 482.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента морских арктических технологий, протокол от « 19 » января 2022 г. № 2 .

Директор департамента: д.т.н., проф. Беккер А.Т.

Составитель: ст. преподаватель Кунденюк С. Б.

Владивосток

2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента морских арктических технологий:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.Т. Беккер

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента морских арктических технологий:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.Т. Беккер

(И.О. Фамилия)

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели** дисциплины: приобретение студентами систематических знаний в области проектирования современных систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка.

### **Задачи:**

– изучение современной нормативно-технической и правовой базы, регулирующей процессы проектирования объектов капитального строительства современных систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка;

– практическое использование положений законодательства при разработке проектной документации объектов капитального строительства современных систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка;

– способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;

– разработка технологических решений с использованием современного технологического оборудования для оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадков;

– проектирование зданий и сооружений для оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадков.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные при обучении по программе бакалавриата:

способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1);

способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-5);

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
проектный	ПК-3 Способен организовывать работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений, населённых мест	ПК-3.1. Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения).
		ПК-3.2. Разработка документации в сфере инженерно- технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения).
		ПК-3.3. Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию.
технологический	ПК-4 Способен осуществлять и контролировать проведение расчётного обоснования технических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения).
		ПК-4.2. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения).
		ПК-4.3. Выполнение и контроль выполнения технологических расчётов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.
технологический	ПК-5 Способен организовывать и осуществлять проведение обследования промышленных предприятий и жилищного фонда для решения проблем энергоресурсосбережения	ПК-5.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы обследования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.
		ПК-5.2. Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям энергоресурсосбережения.
		ПК-5.3. Составление экспертного заключения по результатам обследования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1. Подготовка технического задания на разработку проектной	Знает: требования к обработке вод систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка

документации системы водоснабжения (водоотведения).	Умеет: применять системный подход к обработке вод систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
	Владеет: навыками определения экономической эффективности сооружений для систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка;
ПК-3.2. Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения).	Знает: основные направления научно-технического прогресса при решении задач оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
	Умеет: рассчитывать технологические параметры сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
	Владеет: навыками применения теоретических и практических знаний для внедрения инновационных энергоэффективных технологий оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
ПК-3.3. Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию.	Знает: нормативные требования к проектированию сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
	Умеет: Оценивать инновационный потенциал, риск коммерциализации проекта сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
	Владеет: навыками подготовки технического задания на разработку проектной документации-оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
ПК-4.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения).	Знает: особенности эксплуатации сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
	Умеет: обосновывать исходные данные для расчётного обоснования технических и технологических параметров сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
	Владеет: методами расчётного обоснования проектных решений сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
ПК-4.2. Выбор метода и методики расчетного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения).	Знает: нормативно-технические документы, регламентирующие проектную деятельность в области оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
	Умеет: выполнять обоснование проектных решений в области

	<p>оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка</p> <p>Владеет: методами расчетного обоснования технических решений при проектировании систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка</p>
<p>ПК-4.3. Выполнение и контроль выполнения технологических расчётов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.</p>	<p>Знает: методы расчетного обоснования сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка</p>
	<p>Умеет: осуществлять надзор за выполнением технического задания и соблюдением нормативных требований в области систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка</p>
	<p>Владеет: Методами расчета систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка, проведения технической экспертизы проектных решений</p>
<p>ПК-5.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы обследования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.</p>	<p>Знает: требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка</p>
	<p>Умеет: применять системный подход в области нормативно-правовых и нормативно-технических документов систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка</p>
	<p>Владеет: навыками применения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка</p>
<p>ПК-5.2. Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям энергоресурсосбережения.</p>	<p>Знает: нормативно-технические документы в области энергоресурсосбережения, регламентирующие проектную деятельность в области обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка</p>
	<p>Умеет: использовать методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений оборотного водоснабжения водоотведения и обработки осадка, их конструктивных элементов для решения задач энергетической эффективности</p>
	<p>Владеет: методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных</p>

	программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования для выбора энергетически эффективных решений систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка.
ПК-5.3. Составление экспертного заключения по результатам обследования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.	Знает: нормативно-технические документы в области обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка
	Умеет: использовать методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов для решения задач энергетической эффективности при составлении экспертного заключения по результатам обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка.
	Владеет: методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования для выбора энергетически эффективных решений в области обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка.

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине «Современные системы оборотного водоснабжения и водоотведения» могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

## Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Организация работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	1							УО-1, ПР-9 (курсовой проект). Экзамен.
2	Раздел 2. Расчетное обоснование технических решений систем водоснабжения и водоотведения		18	-	36	-	18	36	
Итого:			18		36	-	18	36	

### III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**18 часов аудиторных занятий.**

**Раздел 1. Организация работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения**

**Тема 1.** Изменение требований к проектированию систем оборотного водоснабжения и обработки осадков в СП 133333 по отношению к СНиП 2.04.02-84 **(0,5 часа)**.

**Тема 2.** Требования к оформлению и содержанию пояснительной записки и графической части раздела проекта 5Ж ИОС, касательно оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка **(0,5 часа)**.

**Тема 3.** Обзор проблем эксплуатации систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка **(0,5 часа)**.



**Тема 4.** Современное технологическое оборудование для оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка, принцип действия, требования к проектированию и эксплуатации **(2,5 часа)**.

**Тема 5.** Современное оборудование и приборы для автоматизации технологического процесса оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка. Принцип действия, требования к проектированию и эксплуатации **(0,5 часа)**.

**Раздел 2. Расчетное обоснование технических решений систем водоснабжения и водоотведения**

**Тема 6.** Теоретические основы и характеристики осадков. Уплотнение, стабилизация, кондиционирование, обезвоживание, деструкция и утилизация осадков **(3 часа)**.

**Тема 7.** Современные технологические схемы оборотного водоснабжения станций водоподготовки, оборотного водоотведения биологических очистных сооружений и обработки осадка. Современные технологические схемы оборотного водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий и обработки осадка **(3,0 часа)**.

**Тема 8.** Предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений **(1,5 часа)**.

**Тема 9.** Проектирование сооружений по обработке оборотной воды станций водоподготовки **(3,0 часа)**.

**Тема 10.** Проектирование сооружений по обработке осадков станций очистки сточных вод **(1,5 часа)**.

**Тема 11.** Расчет численности и профессионально – квалификационного состава работников. Мероприятия, обеспечивающие соблюдение требований по охране труда при эксплуатации сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка **(0,5 часа)**.

**Тема 12.** Проектные решения, направленные на соблюдение требований технологических регламентов **(1,0 час)**.

#### IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

##### **36 часов аудиторных занятий.**

**Занятие 1.** Разработка регламента промывок фильтров и сброса осадков с отстойников станции водоподготовки. Разработка балансовой схемы движения воды и осадка по сооружениям станции водоподготовки.

Занятие в интерактивной форме – обсуждение вариантов регламента работы станции водоподготовки с учетом оборотного водоснабжения. Обсуждение вариантов схем оборотного водоснабжения.

Задание: Разработать регламент промывок фильтров и сброса осадков с отстойников станции водоподготовки. Разработать балансовую схему движения воды и осадка по сооружениям станции водоподготовки по индивидуальным заданиям **курсового проекта (6 часов)**.

**Занятие 2.** Расчет сооружений по обработке воды от промывки фильтров и осадков отстойников.

Задание: Выполнить расчет сооружений по обработке воды от промывки фильтров и осадков отстойников по индивидуальным заданиям **курсового проекта (3 часа)**.

**Занятие 3.** Расчет количество осадка станции водоподготовки в паводок и межень.

Задание: Выполнить расчет количество осадка станции водоподготовки по индивидуальным заданиям **курсового проекта (3 часа)**.

**Занятие 4.** Разработка балансовой схемы движения сточных вод и осадка по биологическим очистным сооружениям.

Задание: Характеристика вариантов обработки осадков станции биологической очистки с учетом оборотного водоотведения **(3 часа)**.

**Занятие 5.** Примеры расчетов сооружений по уплотнению, сбраживанию осадка станций биологической очистки.

Задание: Выполнить расчет уплотнителя осадка для смеси сырого осадка и избыточного активного ила, аэробного и анаэробного сбраживателя станции биологической очистки сточных вод по индивидуальным заданиям **(3 часа)**.

**Занятие 6.** Примеры расчетов сооружений кондиционирования осадков.

Задание: Выполнить расчет реагентного хозяйства по индивидуальным заданиям **курсового проекта (3 часа)**.

**Занятие 7.** Примеры расчетов оборудования по обезвоживанию осадка (прессфильтры, вакуумфильтры, центрифуги и др.)

Задание: Выполнить расчет центрифуги станции водоподготовки по индивидуальным заданиям **курсового проекта (3 часа)**.

**Занятие 8.** Проектирование линии сгущения и обезвоживания осадка.

Задание: Расчет производительности технологического оборудования **(3 часа)**.

**Занятие 9.** Проектирование здания для размещения сооружений и технологического оборудования оборотного водоснабжения и водоотведения

Занятие в интерактивной форме – обсуждение вариантов размещения, сооружений (уплотнителей, сбраживателей и т.д.), оборудования, вспомогательных, и административно бытовых помещений сооружений оборотного водоснабжения и водоотведения. Определение категории проектируемого здания по пожарной опасности. Определение категории проектируемого здания по степени надежности энергообеспечения.

Задание: Разработать габаритные размеры здания оборотного водоснабжения (помещения для размещения сооружений обработки вод от промывки фильтров и осадков с отстойников, помещения для размещения технологического оборудования, вспомогательные помещения, административные помещения) по индивидуальным заданиям **курсового проекта (6 часов)**.

**Занятие 9.** Проектирование илопроводов и трубопроводов по перекачки осадка.

Занятие в интерактивной форме – обсуждение вариантов прокладки технологических трубопроводов. Установка насосного оборудования, запорной и регулирующей арматуры, датчиков контроля, материал труб, эксплуатация илопроводов и трубопроводов по перекачки осадка.

Задание: Разработать аксонометрические схемы технологических трубопроводов проектируемого здания для оборотного водоснабжения по индивидуальным заданиям **курсового проекта (2 часа)**.

**Занятие 10.** Автоматизация технологического процесса. Приборы контроля **(1 час)**.

Задание: Обоснование устройства расходомера для условий курсового проекта.

***Курсовой проект:***

***Темы:***

«Система оборотного водоснабжения станции водоподготовки»;

«Система оборотного водоотведения станции биологической очистки сточных вод»;

«Система оборотного водоотведения промышленных предприятий»

по индивидуальным заданиям. Задание выдается в электронном виде.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Современные системы оборотного водоснабжения и водоотведения» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **План-график выполнения Курсового проекта по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Срок выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
<b>1</b>	1 неделя	Ознакомление с заданием на выполнение курсового проекта.	0,5 час.	Анализируется полнота ознакомления с исходным материалом для проектирования
<b>2</b>	2-4 неделя	Пояснительная записка к курсовому проекту	2,5 час.	Анализируется полнота и правильность оформления пояснительной записки к курсовому проекту
<b>3</b>	5-11 неделя	Проектирование здания для размещения технологического оборудования оборотного водоснабжения и обработки осадка со вспомогательными и административными помещениями.	10 час.	Анализируется полнота и правильность выполнения проектной работы и ее оформление.
<b>4</b>	12-15 неделя	Проектирование технологических инженерных коммуникаций	3 час.	Анализируется полнота и правильность выполнения проектной работы и ее оформление.
<b>5</b>	15-18 неделя	Составление спецификации на проектируемый объект. Защита курсового проекта	2 час.	Анализируется полнота и правильность выполнения проектной работы спецификации ее оформление

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

#### **Курсовой проект (КП)**

**Темы:**

«Система оборотного водоснабжения станции водоподготовки производительностью \_\_\_\_\_ тыс. м<sup>3</sup>/сут.»;

*Индивидуальное задание выдается в электронном виде.*

### Пример индивидуального задания

#### ЗАДАНИЕ

##### на проектирование курсового проекта

*«Система оборотного водоснабжения станции водоподготовки производительностью 250000 м<sup>3</sup>/сут.,»*

##### **Исходные данные:**

- производительность станции водоподготовки 250000 м<sup>3</sup>/сут., с учетом собственных нужд;
- схема водоподготовки станции включает 8 вертикальных отстойников (отм. уровня воды в отстойниках 53,20) и 10 скорых фильтров;
- Паводковый период – 2 раза в год:
  - март-апрель 2-3 недели;
  - конец июля - сентябрь – в среднем 70 дней, наиболее неблагоприятный период длится 5-7 дней.

Исходные данные о количестве и составе обрабатываемых вод приведены в таблице:

Наименование	Количество обрабатываемых вод	Содержание взвешенных веществ	Влажность осадка, %
вода от промывки фильтров 200 м <sup>3</sup> за 10 мин.	в паводок фильтроцикл 12 часов	300 мг/дм <sup>3</sup>	99,9
	в межень фильтроцикл 22 часа	300-150 мг/дм <sup>3</sup>	
осадок отстойников	400 м <sup>3</sup> - 2 раза в год из каждого	610 мг/дм <sup>3</sup>	99

Содержание песка в промывных водах (вынос песка со скорых фильтров) - 0,21г\дм<sup>2</sup>.

**Запроектировать** систему оборотного водоснабжения для существующей станции водоподготовки с обезвоживанием осадка до влажности 25-30% и вывозом его на захоронение автотранспортом на полигон твердых бытовых отходов в отдельно стоящем здании (отм. земли в районе проектируемого здания 45,20м).

Проектом предусмотреть дополнительный персонал к основному штату станции. Для обслуживающего персонала предусмотреть диспетчерскую и бытовые помещения.

***Состав КП:***

-Текстовая часть

-Графическая часть

ЛИСТ 1- Общие данные.

ЛИСТ 2– Принципиальная технологическая схема.

ЛИСТ 3- поэтажные планы (с технологическим оборудованием и трубопроводами).

ЛИСТ 4- Разрезы (с технологическим оборудованием и трубопроводами).

ЛИСТ 5- Аксонометрические схемы трубопроводов.

- Спецификация технологического оборудования (листов 1-3).

**Требования к представлению и оформлению курсового проекта и индивидуальных заданий**

Курсовой проект оформляется в соответствии с требованиями ДВФУ и сдается преподавателю на бумажном носителе.

Индивидуальные практические задания выполняются в виде отдельных отчетов.

**Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:**

Курсовой проект оценивается критериями «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

Индивидуальные практические задания оцениваются критериями «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

**VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Контроль достижения целей курса включает текущий контроль (контроль посещения занятий, контроль выполнения индивидуальных практических заданий, контроль выполнения курсового проекта) и промежуточную аттестацию – экзамен.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Организация работ по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПК-3.1. Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения).	Знает: требования к обработке вод систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопрос 1, 3, 6
			Умеет: применять системный подход к обработке вод систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 7-10, 20
			Владеет: навыками определения экономической эффективности сооружений для систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка;	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопрос 2, 4, 7, 9, 11-16
		ПК-3.2. Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения).	Знает: основные направления научно-технического прогресса при решении задач оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопрос 1, 3, 6
			Умеет: рассчитывать технологические параметры сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 7-10, 20
			Владеет: навыками применения теоретических и практических знаний для внедрения инновационных энергоэффективных технологий оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопрос 2, 4, 7, 9, 11-16



		ПК-3.3. Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию.	Знает: нормативные требования к проектированию сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопрос 1, 3, 6
			Умеет: Оценивать инновационный потенциал, риск коммерциализации проекта сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 7-10, 20
			Владеет: навыками подготовки технического задания на разработку проектной документации-оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопрос 2, 4, 7, 9, 11-16
2	Раздел 2. Расчетное обоснование технических решений систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения).	Знает: особенности эксплуатации сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 1-8, 21
			Умеет: обосновывать исходные данные для расчётного обоснования технических и технологических параметров сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 5, 6, 8, 10-15, 20
			Владеет: методами расчётного обоснования проектных решений сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 17-20,
		ПК-4.2. Выбор метода и методики расчетного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения).	Знает: нормативно-технические документы, регламентирующие проектную деятельность в области оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 1-8, 20
			Умеет: выполнять обоснование	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы

		проектных решений в области оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка		5, 6, 8, 10-15, 20
		Владеет: методами расчетного обоснования технических решений при проектировании систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 17-20, 27-31
	ПК-4.3. Выполнение и контроль выполнения технологических расчётов систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.	Знает: методы расчетного обоснования сооружений оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 1-8, 20
		Умеет: осуществлять надзор за выполнение технического задания и соблюдением нормативных требований в области систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 5, 6, 8, 10-15, 20
		Владеет: Методами расчета систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка, проведения технической экспертизы проектных решений	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 17-20
		ПК-5.1. Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы обследования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.	Знает: требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9
		Умеет: применять системный подход в области нормативно-правовых и нормативно-технических документов систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 5, 6, 8, 10-15, 20,

			Владеет: навыками применения нормативно- правовых и нормативно- технических документов, регламентирующих вопросы обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 17-20
		ПК-5.2. Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям энергоресурсосб ережения.	Знает: нормативно-технические документы в области энергоресурсосбережения, регламентирующие проектную деятельность в области обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 1-8, 20
			Умеет: использовать методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений оборотного водоснабжения водоотведения и обработки осадка, их конструктивных элементов для решения задач энергетической эффективности	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 5, 6, 8, 10-15, 20
			Владеет: методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования для выбора энергетически эффективных решений систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка.	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 17-20

	ПК-5.3. Составление экспертного заключения по результатам обследования систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.	Знает: нормативно-технические документы в области обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка	УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 8-12
Умеет: использовать методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов для решения задач энергетической эффективности при составлении экспертного заключения по результатам обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка.		УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 13-15	
Владеет: методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования для выбора энергетически эффективных решений в области обследования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка.		УО-1 ПР-9	Экзамен, вопросы 15-20	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе X.

## **VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) Основная литература**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации №190 ФЗ от 29 декабря 2004 г. (с изменениями на 13 июля 2015 года).
1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 27.10.2015) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".
2. ГОСТ Р 21.1101-2013. Основные требования к проектной и рабочей документации.
3. СП 32.13330.2012 - Канализация. Наружные сети и сооружения.
4. СП 31.13330.2012- Водоснабжения. Наружные сети и сооружения. Журба, Михаил Григорьевич. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учебное пособие для вузов : в 3 т. т. 3 . Системы распределения и подачи воды / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук. и общ. ред. М. Г. Журбы. 3-е изд., доп. и перераб. Москва : Изд-во АСВ, 2010. - 407 с.
5. Водоотведение : учебник для вузов / Ю. В. Воронов, Е. В. Алексеев, Е. А. Пугачев [и др.] ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - Москва : АСВ, 2017. – 414 с.
6. Воронов, Юрий Викторович. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов / Ю. В. Воронов ; под ред. Ю. В. Воронова. Изд. 5-е, перераб. и доп. Москва : Изд-во АСВ, 2009. - 760 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358279&theme=FEFU>
7. Фрог Б.Н., Первов А .Г. Водоподготовка : учебник для вузов .М: Изд-во АСВ, 2015.- 512 с.

### **б) Дополнительная литература**

1. Королев А.Т. Организация проектирования объектов строительства. Учебное пособие. –Издательство «Бюро техники охлаждения», 2005.145 с.
2. Технологические правила проектирования. МД 3.02-2000. Методическое руководство. –М.: Госстрой России, Государственное предприятие центр методологии, нормирования и стандартизации в строительстве ГП ЦНС.
3. СНиП 2.04.03-85 - Канализация. Наружные сети и сооружения.
4. СНиП 2.04.02-84 - Водоснабжения. Наружные сети и сооружения.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

<http://window.edu.ru/window/library> Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 27 000 учебно-методических материалов, разработанных и накопленных в системе федеральных образовательных порталов. Свободный доступ

<http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система "Лань". Электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ.

<http://znanium.com/> Электронно-библиотечная система "Научно-издательского центра ИНФРА-М". Учебники и учебные пособия, диссертации и авторефераты, монографии и статьи, сборники научных трудов, энциклопедии, научная периодика, профильные журналы, справочники, законодательно-нормативные документы Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ

<http://www.bibliotech.ru/> Электронно-библиотечная система БиблиоТех, 1500 электронных книг по различной тематике: естественные науки; техника и технические науки; сельское и лесное хозяйство; здравоохранение, медицинские науки; социальные (общественные) и гуманитарные науки; культура, наука, просвещение; филологические

науки. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ.

<http://elementy.ru> «Элементы». Научно-популярный сайт о последних достижениях науки и техники.

<http://ru.grundfos.com/documentation/book.html> - Обучающие материалы компании GRUNDFOS.

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение лекционного материала, практических занятий и самостоятельной работы студентов направлено на углубленное изучение дисциплины «Современные системы оборотного водоснабжения и водоотведения», получение необходимых компетенций, позволяющих осуществлять проектную деятельность, отвечающую требованиям действующего законодательства.

В лекционном материале рассмотрены материалы необходимые при проектировании систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка.

На практических занятиях рассматриваются примеры расчетов сооружений, производительности оборудования систем оборотного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка.

Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

В конце занятия студенты получают задание для самостоятельной работы по индивидуальному заданию

Практически на каждом занятии студенту предлагается сделать сообщение и представить презентацию, в которых он обосновывает положения по проектированию. Другие студенты задают вопросы, делают комментарии, замечания, предложения. Оцениваются знания, как

докладчика, так и оппонентов. Это мотивирует студентов проявлять высокую активность, более глубоко и широко изучать предложенные вопросы, а не замыкаться на собственном задании. Выступления студентов формируют навыки профессионального мышления, закрепляют профессиональную лексику, учат отстаивать принятые решения или соглашаться с лучшими предложениями.

Если студент не подготовил презентацию и сообщение к текущему занятию, то он может перенести их на следующее, но представляемый материал должен содержать информацию, как предыдущего занятия, так и текущего.

Наилучшей рекомендацией студенту – это подготовка к каждому занятию, что будет соответствовать плану выполнения работы, выдерживать технологию изучения дисциплины. В процессе обучения формируется рейтинг студентов, позволяющий дать оценку их знаний и представить в промежуточной аттестации.

Кроме занятий предусмотрены еженедельные консультации ведущего преподавателя, с помощью которых студент может разрешить проблемы, возникшие у него при подготовке к текущему занятию или в процессе проектирования систем обратного водоснабжения, водоотведения и обработки осадка.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

Программу лекций и практических занятий по дисциплине;

Задание по курсовому проектированию;

Задание по пройденной теме.

Перечень законов, постановлений правительства, нормативов, необходимых для изучения дисциплины;

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ, кафедры и ведущего преподавателя.

В случае, если студент не набрал достаточно баллов в рейтинге, или его не устраивает оценка, которую он получил в результате



систематической работы, то он готовится к зачету по вопросам, которые охватывают объем знаний, предусмотренных дисциплиной «Современные системы оборотного водоснабжения и водоотведения». К экзамену студент может быть допущен, если у него выполнен Курсовой проект.

## IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции должны проходить в компьютерных классах, оборудованных мультимедийным оборудованием (Е-814).

Практические занятия в аудитории с мультимедийным оборудованием (Е-812, Е-814).

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е 814. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	

Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

конспект лекций по дисциплине;

программу практических занятий;

перечень законов, постановлений правительства, нормативов, необходимых для изучения дисциплины;

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ, кафедры и ведущего преподавателя.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ, кафедры и ведущего преподавателя.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания

оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Расчет и моделирование водозаборов подземных вод» используются следующие оценочные средства:

1.	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	ПР-9	Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных проектных заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно проектировать, конструировать в процессе решения практических задач, ориентироваться в информационном пространстве. Позволяет оценить уровень сформированности аналитических, практических навыков, навыков творческого мышления. Выполняется в индивидуальном порядке.	Курсовой проект «Система оборотного водоснабжения станции водоподготовки» по индивидуальным заданиям

### Методические рекомендации по оцениванию результатов освоения дисциплины

**Промежуточная аттестация** студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен. Экзамен по дисциплине осуществляется либо на основании рейтинговой оценки, либо по экзаменационным билетам в период сессии.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Современные системы оборотного водоснабжения и водоотведения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и проводится в форме контрольных мероприятий: устный опрос, обсуждение результатов расчета, дискуссия, защита курсового проекта, по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- **учебная дисциплина** (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) - оценивается баллами в плане – рейтинге дисциплины;

- **степень усвоения теоретических знаний** – оценивается по результатам расчетов, дискуссии;

- **уровень овладения практическими умениями** и навыками по всем видам учебной работы - дискуссиям, выводам по теме, обсуждением темы;

- **результаты самостоятельной работы** оцениваются по активному участию в обсуждении тем, опросу в форме ответов на вопросы, в графику выполнения курсового проекта и опросу по курсовому проекту.

### **Вопросы для текущей аттестации**

ВОПРОС №1- Требования к оформлению проектной документации Раздела 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерного – технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздела «Ж» - «Технологические решения».

ВОПРОС №2 - Требования к проектированию современных систем оборотного водоснабжения и водоотведения.

ВОПРОС № 3 - Система оборотного водоснабжения. Принципиальная схема станции водоподготовки с оборотным водоснабжением. Источники образования вод оборотного водоснабжения.

ВОПРОС № 4- Принципиальная технологическая схема оборотного водоснабжения с отстойниками накопительного типа станции водоподготовки. Линия обработки воды. Особенности работы в паводок и межень.

ВОПРОС № 5 - Принципиальная технологическая схема оборотного водоснабжения с отстойниками проточного типа станции водоподготовки. Линия обработки воды.

ВОПРОС № 6 – Регламент работы станции водоподготовки с оборотным водоснабжением в паводок и межень с отстойниками накопительного типа. Расчет количества отстойников.

ВОПРОС № 7 – Расчет объема отстойников накопительного типа для оборотного водоснабжения. Материалы используемые для изготовления отстойников. Принципиальные конструкции.

ВОПРОС № 8 – Обработка реагентами воды от промывки фильтров и осадков отстойников станции водоподготовки

ВОПРОС № 9 – Технологическая схема обезвоживания осадков на горизонтальных центрифугах (декантерах ) станции водоподготовки.

ВОПРОС № 10 – Технологическая схема обезвоживания осадков на вакуумных и прессфильтрах станции водоподготовки

ВОПРОС № 11 – Расчет количества осадка станции водоподготовки.

ВОПРОС № 12 – Расчет линии обезвоживания осадков на горизонтальных центрифугах (декантерах) станции водоподготовки.

### **Критерии оценки собеседования (устный опрос)**

10-8,5 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и

полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

8,5-7,6 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

7,5-6,1 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

6,0-5,0 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные

ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

0 - баллов – студент не был подготовлен или отсутствовал на промежуточной аттестации.

### **График выполнения курсового проекта**

	Объем выполненных работ	Форма контроля
11неделя	Промежуточная рейтинг-аттестация. 1.Пояснительная записка. 2. Графическая часть: Лист 1.- Общие данные; Лист 2 -Принципиальная технологическая схема; Лист 3-Поэтажные планы и разрезы здания с технологическим оборудованием.	1. Предоставление электронной версии преподавателю. 2. Устный опрос
16-18неделя	Защита Курсового проекта	Курсовой проект на бумажном носителе.

### **Защита курсового проекта**

Курсовой проект (пояснительная записка и графическая часть) предоставляется преподавателю на проверку в электронном виде. Каждый студент защищает курсовой проект очно или дистанционно «Teams».

Анализируется полнота и правильность оформления пояснительной записки и расчетной части курсового проекта. Анализируется полнота и правильность выполнения графической части курсового проекта и ее оформление. Анализируется полнота и правильность выполнения спецификации ее оформление.

На защиту курсовой проект предоставляется на бумажном носителе.

### **Критерии оценки промежуточной аттестации выполнения курсового проекта**

✓ 20-15 баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта согласно графика. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с проектированием системы оборотного водоснабжения, методами их расчета. Не допустил ошибок.

✓ 15 – 12 баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта согласно графика. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с проектированием системы оборотного водоснабжения, методами их расчета. Допустил не более двух ошибок.

✓ 12-5 баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта, но отстает от графика. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с проектированием системы оборотного водоснабжения, методами их расчета. Допустил не более двух ошибок.

✓ 5-1 баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта, но сильно отстает от графика. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с проектированием системы оборотного водоснабжения, методами их расчета. Допустил более двух ошибок.

✓ 0- баллов выставляется студенту, если студент не приступил к выполнению курсового проекта, отсутствовал на промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки выполнения курсового проекта**

✓ 40-38 (отлично) баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта в полном объеме. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с проектированием системы оборотного водоснабжения, методами их расчета. Не допустил ошибок.

✓ 37 – 31 (хорошо) баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта в полном объеме. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с проектированием системы оборотного водоснабжения, методами их расчета. Допустил не более двух ошибок.

✓ 30-25 (удовлетворительно) баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта в полном объеме. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с проектированием системы оборотного водоснабжения, методами их расчета. Допустил от двух до пяти ошибок.

✓ 24-0 баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта в не полном объеме. Не рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с проектированием системы оборотного водоснабжения, методами их расчета. Допустил более пяти ошибок.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Современные системы оборотного водоснабжения и  
водоотведения»**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка Зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.



85- 76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **Экзаменационные вопросы**

ВОПРОС №1- Требования к оформлению проектной документации Раздела 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерного – технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений» Подраздела «Ж» - «Технологические решения».

ВОПРОС №2 - Требования к проектированию современных систем оборотного водоснабжения и водоотведения.

ВОПРОС № 3 - Система оборотного водоснабжения. Принципиальная схема станции водоподготовки с оборотным водоснабжением. Источники образования вод оборотного водоснабжения.

ВОПРОС № 4 - Система оборотного водоотведения. Принципиальная схема станции биологической очистки с доочисткой на п/г фильтрах. Источники образования вод оборотного водоотведения.

ВОПРОС № 5- Принципиальная технологическая схема оборотного водоснабжения с отстойниками накопительного типа станции водоподготовки. Линия обработки воды. Особенности работы в паводок и межень.

ВОПРОС № 6 - Принципиальная технологическая схема оборотного водоснабжения с отстойниками проточного типа станции водоподготовки. Линия обработки воды.

ВОПРОС № 7 - Регламент работы станции водоподготовки с оборотным водоснабжением в паводок и межень с отстойниками накопительного типа. Расчет количества отстойников.

ВОПРОС № 8 – Расчет объема отстойников накопительного типа для оборотного водоснабжения. Материалы используемые для изготовления отстойников. Принципиальная конструкция - эскиз.

ВОПРОС № 9 – Линия уплотнения осадка биологических очистных сооружений с отстойниками проточного типа.

ВОПРОС № 10 – Линия уплотнения осадка биологических очистных сооружений с отстойниками-уплотнителями накопительного типа.

ВОПРОС № 11 - Расчет объема илоуплотнителей накопительного типа. Принципиальная конструкция - эскиз.

ВОПРОС № 12 - Обработка реагентами воды от промывки фильтров и осадков отстойников станции водоподготовки.

ВОПРОС № 13 – Технологическая схема обезвоживания осадков на горизонтальных центрифугах (декантерах ) станции водоподготовки.

ВОПРОС № 14 – Расчет линии обезвоживания осадков на горизонтальных центрифугах (декантерах) станции водоподготовки.

ВОПРОС № 15 – Технологические схемы обезвоживания осадков станций биологической очистки сточных вод.

ВОПРОС № 16 – Обеззараживание осадков станции биологической очистки сточных вод.

ВОПРОС № 17 – Автоматизация сооружений оборотного водоснабжения станции водоподготовки.

ВОПРОС № 18 – Автоматизация сооружений оборотного водоотведения станции биологической очистки сточных вод.

ВОПРОС № 19 – Проектные решения, направленные на соблюдение требований технологических регламентов проектируемых сооружений оборотного водоснабжения.

ВОПРОС № 20 – Проектные решения, направленные на соблюдение требований технологических регламентов проектируемых сооружений оборотного водоотведения.

### **Рейтинг-план дисциплины**

Рейтинг по дисциплине определяется в процентах. Для студента, сдавшего основные контрольные мероприятия на максимальные баллы с учетом их весовых коэффициентов, рейтинг равен 100 %.

Максимальный балл контрольного мероприятия, равный 3, соответствует системе оценок "отлично" 3, "хорошо" 2, "удовлетворительно" 1, "неудовлетворительно" 0.

Соответствие рейтинга студента оценке промежуточной (семестровой) аттестации устанавливается по следующей шкале:

<b>Рейтинг в %</b>	<b>Оценка экзамена в зачетной ведомости</b>
Менее 61	Неудовлетворительно
От 61 до 75	Удовлетворительно
От 76 до 85	Хорошо
От 86 до 100	Отлично

Основные контрольные мероприятия рейтинг – плана по дисциплине являются обязательными для получения положительной оценки. Обучающиеся не выполнившие минимальные требования хотя бы по одному контрольному мероприятию не получают положительную оценку по результатам промежуточной аттестации.

Студент имеет право улучшить результаты рейтинг-аттестации путем сдачи экзамена, в сроки, предусмотренные экзаменационной сессией. Экзаменационный билет включает три вопроса из списка: «Вопросы для промежуточной аттестации. Экзаменационные вопросы».

### Контрольные мероприятия на экзамен

№	Примерная дата внесения в АРС	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент	Максимальный балл	Минимальный балл для прохождения промежуточной аттестации
<b>Основные контрольные мероприятия</b>							
1	1 2 и 18 неделя	1-18 неделя	посещаемость	Лекционные занятия	20	20	5
2	1 2 и 18 неделя	1-18 неделя	посещаемость	Практические занятия	20	20	5
3	12 неделя	1-18 неделя	Устный опрос	опрос	20	20	10
4	18 неделя	1-18 неделя	Практические задания 1-10	письменно	20	20	14
	сессия	сессия	экзамен	экзамен	20	20	66
<b>Дополнительные контрольные мероприятия</b>							