

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения
(134)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 26 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ВОДОПРОВОДНЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ»

Направление: 08.03.01 Строительство

Водоснабжение и водоотведение

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Кульков Виктор
Николаевич
Дата подписания: 27.09.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Толстой Михаил
Юрьевич
Дата подписания: 27.09.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Водопроводные очистные сооружения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность выполнять работы по проектированию объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПКС-3.5, ПКС-3.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.5	Проводит выбор решения при проектировании водопроводных очистных сооружений	Знать влияние качества технической и водопроводной воды на жизнедеятельность её потребителей и качество получаемой продукции; Уметь проводить выбор решения при проектировании водопроводных очистных сооружений, ориентироваться в основных направлениях водоподготовки в системах водоснабжения; формулировать основные проблемы в организации водоснабжения населённых пунктов и промпредприятий; Владеть знаниями о оборудовании и необходимых реагентах для водоподготовки.
ПКС-3.7	Проводит расчетное обоснование решения при проектировании водопроводных очистных сооружений	Знать принципы и методы определения диаметров и потерь напора водопроводных линий. Уметь проводить расчетное обоснование решения при проектировании водопроводных очистных сооружений, выполнять расчёт, анализировать полученные результаты. Владеть гидравлическим расчётом, построением продольного профиля водопроводной сети

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Водопроводные очистные сооружения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Химия», «Охрана и рациональное использование водных ресурсов», «Водозаборные сооружения», «Насосные и

воздуходувные станции», «Технологический контроль воды (технология водоподготовки)»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 6	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	96	48	48
лекции	48	32	16
лабораторные работы	16	16	0
практические/семинарские занятия	32	0	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	84	24	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Зачет, Курсовой проект	Экзамен	Зачет, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Качество питьевой и технической воды и требования предъявляемые к качеству. СанПиН 2.1.4.1074 -01 «Питьевая вода».	1	4	1, 5	4			2	3	Письменн ый опрос
2	Состав сооружений для очистки воды и их компоновка.	2	4	2	2			3	16	Письменн ый опрос

3	Устройства для приготовления и дозирования реагентов.	3	4	3	2					Устный опрос
4	Обработка воды коагулянтами и флокулянтами. Смесители и камеры хлопьеобразования	4	4	4	2					Письменный опрос
5	Отстаивание воды для уменьшения мутности	5	4							Письменный опрос
6	Очистка воды в слое взвешенного осадка. Осветлители.	6	4							Письменный опрос
7	Фильтрация водных суспензий через водную среду. Скорые фильтры	7	4	4, 5, 5	6			1	5	Письменный опрос
8	Установки для обеззараживания воды	8	4							Письменный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		16				60	

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Процессы и сооружения для очистки воды.	1	4			2, 3, 5, 7, 8	20	1, 2	12	Письменн ый опрос
2	Установки для обессоливания и опреснения воды	2	4			1, 4	8			Письменн ый опрос
3	Установки для удаления из воды свободной углекислоты	3	2					3	10	Письменн ый опрос
4	Установки для обезжелезивания воды	4	2			6	4	4	38	Письменн ый опрос
5	Обесфторивающи е и фтораторные установки.	5	4							Письменн ый опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		16				32		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Качество питьевой и технической воды и требования предъявляемые к качеству. СанПиН 2.1.4.1074 -01 «Питьевая вода».	Качество питьевой воды должно удовлетворять СанПиН «Питьевая вода». Оценка качества воды природного источника с точки зрения требований потребителей позволяет решить вопрос о возможности его использования для данного объекта, а также установить необходимость и характер обработки воды на водопроводных сооружениях. Путем анализа воды природных источников выявляется наличие в ней различных веществ и микроорганизмов.
2	Состав сооружений для очистки воды и их компоновка.	Все разнообразные функции, возлагаемые на очистные сооружения, могут быть сведены к следующим: 1) удаление из воды содержащихся в ней взвешенных веществ (не-растворимых примесей), что обуславливает снижение ее мутности; этот процесс носит название осветление воды; 2) устранение веществ, обуславливающих цветность воды, - обесцвечивание воды; 3) уничтожение содержащихся в воде бактерий, в том числе болезнетворных - обеззараживание воды; 4) удаление из воды катионов кальция и магния - умягчение воды; снижение общего солесодержания в воде - обессоливание воды; частичное обессоливание воды до остаточной концентрации солей не более 1000 мг/л носит название опреснения воды
3	Устройства для приготовления и дозирования реагентов.	Для приготовления раствора коагулянта на станциях разной производительности применяют различные устройства. Для непрерывного приготовления и подачи раствора должно быть установлено не менее двух растворных и двух рабочих баков, работающих попеременно. В практике очистки природных вод для целей водоснабжения коагулирование применяется весьма широко. Наиболее часто применяемыми реагентами при коагулировании (коагулянтами) в настоящее время являются: сернокислый алюминий, железный купорос и хлорное железо
4	Обработка воды коагулянтами и флокулянтами. Смесители и камеры хлопьеобразования	Для эффективного действия вводимых в воду реагентов необходимо быстрое и полное смешение их с водой. Его осуществляют с помощью специальных устройств - смесителей. В смеситель подается подлежащая обработке вода. Раствор реагента, прошедший дозатор, вводится в подающую трубу перед смесителем или в головную часть смесителя. В нашей практике преимущественно используются системы, основанные на первом принципе. Они

		обеспечивают достаточно полное смешение и более просты и надежны в эксплуатации. Наиболее распространенными типами таких смесителей являются дырчатый и перегородчатый, как правило, применяемые совместно с контактными камерами, а также коридорные и вертикальные (вихревые).
5	Отстаивание воды для уменьшения мутности	Встречаемые в практике мутные воды всегда представляют собой полидисперсную систему, т. е. содержат частицы различных размеров, а также различных форм. Наконец, весьма часто (при коагулировании) приходится иметь дело с осаждением агрегативно неустойчивой взвеси, частицы которой в процессе осаждения меняют свою структуру и размеры. Все это крайне затрудняет математическое выражение законов осаждения взвеси и получение точных методов расчета отстойников. Рассмотрим некоторые теоретические предпосылки, которые могут быть положены в основу методики расчета отстойников. Очевидно, что исходной величиной, которая нас будет интересовать при проектировании и расчете отстойников, является скорость выпадения взвеси.
6	Очистка воды в слое взвешенного осадка. Осветлители.	Для предварительного осветления воды перед подачей ее на фильтры вместо отстойников широко используют так называемые осветлители со взвешенным осадком. Этот метод осветления применим только при условии введения в воду коагулянта, т. е. при условии предварительной обработки воды, лишаящей частицы взвеси агрегативной устойчивости.
7	Фильтрация водных суспензий через водную среду. Скорые фильтры	Фильтрацией называется процесс прохождения осветляемой воды через слой фильтрующего материала. Фильтрующий материал должен представлять собой пористую среду с весьма малыми порами. В водопроводной практике в качестве основного фильтрующего материала применяют песок. Фильтр представляет собой резервуар, в нижней части которого расположено дренажное устройство той или иной конструкции для отвода профильтрованной воды. На дренаж укладывают слой поддерживающего материала и затем слой собственно фильтрующего материала. При песчаных фильтрах поддерживающим материалом является гравий, уложенный слоями с возрастающей книзу крупностью зерен. В процессе фильтрации фильтр постоянно заполнен водой до уровня, расположенного не менее чем на 2 м выше поверхности фильтрующего материала.
8	Установки для	В полной мере это относится и к обеззараживанию

	обеззараживания воды	воды – главному барьеру на пути передачи водных инфекций. По данным статистики, в России отмечается постоянный рост числа бактериальных и вирусных заболеваний. Реальными практическими технологиями, прошедшими проверку на действующих крупномасштабных сооружениях очистки воды, являются хлорирование, озонирование и ультрафиолетовое облучение. Наиболее широкое распространение в нашей стране получил метод хлорирования питьевой воды. Заключительным этапом подготовки воды питьевой кондиции является ее обеззараживание. Поэтому обеззараживание или дезинфекция воды применяется для устранения из нее болезнетворных микроорганизмов и вирусов, из-за наличия которых вода непригодна для хозяйственно-питьевых нужд. При предварительном хлорировании воды, коагулировании ее примесей с последующим отстаиванием и фильтрованием не удастся достичь полного удаления болезнетворных
--	----------------------	--

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Процессы и сооружения для очистки воды.	Умягчение воды - процесс понижения ее жесткости, обусловленной наличием солей кальция и магния. Существует несколько методов снижения жесткости воды. Выбирают методы исходя из требований к качеству умягчаемой воды (глубины умягчения) и технико-экономических соображений.
2	Установки для обессоливания и опреснения воды	Обычно применяют электрические или паровые дистилляторы. Испарители представляют собой котлы низкого давления, где поступающая вода превращается в пар и концентрат со значительным соле-содержанием, который непрерывно или периодически сбрасывается. Для получения воды большей степени чистоты необходимо обеспечить медленное кипячение, чтобы тяжелые примеси не уносились паром и не попадали в дистиллят. С целью уменьшения расхода энергии дистилляционные установки выполняются многоступенчатыми. Однако с увеличением числа ступеней испарения увеличивается площадь суммарной поверхности нагрева аппаратов и соответственно возрастают капитальные затраты. Оптимальное число ступеней испарения и другие показатели установки обычно выбирают на основе сравнения данных расчетных вариантов.
3	Установки для	Чаще всего в процессе водоподготовки требуется

	удаления из воды свободной углекислоты	удаление двуокиси углерода, кислорода и сероводорода. Все три газа относятся к коррозионно-агрессивным газам, обуславливающим или усиливающим процессы коррозии металлов. Двуокись углерода, кроме того, агрессивна по отношению к бетону. Сероводород придает воде неприятный запах. Комплекс мероприятий, связанных с удалением из воды растворенных в ней газов, называется дегазацией воды. Применяются химические и физические методы дегазации воды. Сущность первых заключается в использовании определенных реагентов, которые связывают растворенные в воде газы.
4	Установки для обезжелезивания воды	Железо в природных водах может содержаться либо в ионной форме - в виде двухвалентного железа, а также в виде неорганических и органических коллоидов, либо в форме комплексных соединений двух и трехвалентного железа или тонкодисперсной взвеси гидрата окиси железа. Выбору метода обезжелезивания воды должно предшествовать ее пробное обезжелезивание, так как количественное содержание железа, указываемое в анализах, не дает представления о форме, в которой железо присутствует в воде. Пробное обезжелезивание воды заключается в моделировании обезжелезивающей установки по тому или иному существующему методу извлечения из воды железа, а именно: аэрацией воды с последующим ее фильтрованием или отстаиванием и фильтрованием; коагулированием; известкованием; хлорированием и коагулированием; сухим фильтрованием; катионированием. По результатам пробного обезжелезивания воды выбирают такой метод, при котором достигается требуемый эффект обезжелезивания воды при наименьших строительных и эксплуатационных затратах.
5	Обесфторивающие и фтораторные установки.	Как показывают опыт использования для питьевых целей природных вод, содержащих фтор F-, а также многочисленные специальные исследования, содержание фтора в воде не должно выходить за определенные пределы. Недостаток фтора в используемой воде вызывает распространение среди населения кариеса зубов (разрушение зубной эмали и дентина), избыток фтора вызывает флюороз зубов. Для соблюдения установленных норм необходимо или добавлять в подаваемую воду фтор или искусственно снижать его содержание в воде. Первая операция получила

		название «фторирование», вторая -«обесфторивание». Обе они нашли достаточно широкое применение в современной практике очистки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
--	--	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 6

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение оптимальных доз реагентов для осветления воды	2
2	Определить гранулометрический состав загрузки	2
3	Определение оптимальной дозы полиакриламида при очистке воды коагуляцией	2
4	Сравнение эффективности очистки воды различными коагулянтами в зависимости от ее температуры	2
4	Определение времени защитного действия фильтра	2
5	Определение степени опреснения воды ионным обменом	2
5	Определение удельного веса песка	2
5	Определение пористости фильтрующего материала	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчёт общей, постоянной и устранимой жёсткости воды. Подбор и расчёт насосов дозаторов для подачи умягчающего реагента.	4
2	Определение состава сооружений для очистки питьевой и технической воды заданного качества	4
3	Расчёт и конструкция резервуара чистой воды. Технология эксплуатации РЧВ.	4
4	Расчёт дозы реагента, объёмов растворных и расходных баков для обработки водопроводной воды коагулянтами, дезинфектантами и другими реагентами. Установки для обеззараживания воды.	4
5	Подбор и расчёт смесителей и камер хлопьеобразования в сооружениях водоподготовки при применении коагулянта.	4
6	Подбор и расчёт отстойников в сооружениях	4

	водоподготовки. Технология обслуживания отстойников при их продувке.	
7	Подбор осветлителя. Конструкция и расчёт коридорного осветлителя со взвешенным слоем осадка.	4
8	Конструкции сооружений для фильтрования водных суспензий. Подбор и расчёт фильтров в сооружениях водоподготовки для осветления воды.	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	5
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	3
3	Проработка разделов теоретического материала	16

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	6
2	Подготовка к практическим занятиям	6
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
4	Проработка разделов теоретического материала	38

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: ве

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Водопроводные очистные сооружения : метод. указания и примеры расчетов по выполнению курсового проекта для студентов специальности 2908 / Иркут. политехн. инт, 1988. - 28 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6734.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Кульков В. Н. Водопроводные очистные сооружения: лабораторный практикум: - Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2022. – 83

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Кульков В. Н. Водопроводные очистные сооружения: лабораторный практикум: - Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2022. – 83

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Водоснабжение и водоподготовка [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению СРС и контрольных работ по дисциплине для студентов всех форм обучения по специальностям теплоэнергетического направления / Иркут. гос. техн. ун-т, 2009. - 28 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5949.pdf>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

В конце практического занятия преподаватель задаёт вопросы по рассмотренной теме отдельным студентам. Ответ с наводящими вопросами рассчитан на 3-5 минут.

Критерии оценивания.

Развёрнуто и содержательно студент отвечает на поставленный вопрос. Демонстрирует знания по рассмотренному теоретическому курсу в области технологии умягчения воды.

6.1.2 семестр 6 | Письменный опрос

Описание процедуры.

С использованием номограммы и таблиц для нахождения поправок на солесодержание и температуру рассчитывается оптимальная концентрация свободной двуокиси углерода

Критерии оценивания.

Мелкие ошибки в расчёте концентрации свободной углекислоты не влияют на оценку. Должен владеть необходимыми навыками и приемами расчёта.

6.1.3 семестр 7 | Письменный опрос

Описание процедуры.

С использованием номограммы и таблиц для нахождения поправок на солесодержание и температуру рассчитывается оптимальная концентрация свободной двуокиси углерода

Критерии оценивания.

Мелкие ошибки в расчёте концентрации свободной углекислоты не влияют на оценку. Должен владеть необходимыми навыками и приемами расчёта.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной
---	----------------------------	---

		аттестации
ПКС-3.5	Использует знания для проведения техникоэкономического обоснования выбранных схем водоподготовки, проектных расчетов и разработки проектной и рабочей технической документации с использованием отечественного и зарубежного опыта. Проводит выбор решения при проектировании водопроводных очистных сооружений. Демонстрирует знание нормативной базы в области очистки питьевой и технической воды.	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации (экзамен)
ПКС-3.7	Умеет обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения в области очистки питьевой и технической воды с учётом отечественного и зарубежного опыта. Проводит расчетное обоснование решения при проектировании	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации (зачет). Защита результатов курсового проекта

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

В соответствии с расписанием экзамена студент берет экзаменационный билет, готовится и отвечает. Экзаменатор имеет право с целью более глубокого выяснения уровня знаний студента задавать ему дополнительные вопросы, а также задачи в рамках программы дисциплины. Оценка (в соответствии с таблицей «Критерии оценивания») выставляется в зачетку и экзаменационную ведомость. Оценка «неудовлетворительно» выставляется только в экзаменационную ведомость.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении

практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
--	---	---	--

6.2.2.2 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Перечень вопросов:

1. Чем характеризуется содержание взвешенных веществ в воде? 2. Какими приборами определяется мутность воды? 3. Чему равно значение мутности для воды хозяйственно-питьевых целей? 4. Как осуществляется количественная оценка запахов и привкусов воды? 5. Чему равна цветность питьевой воды? 6. Рекомендованная температура воды для питьевых целей? 7. Содержание железа в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения. 8. Содержание азотистых соединений в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения. 9. Какова активная реакция воды в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения? 10. Как оценивается бактериальная загрязнённость воды? 11. Содержание фтора в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения. 12. Определение производительности водоочистой станции. 13. Компоновка водоочистой станции. 14. Роль коагуляции и флокуляции в практике очистки природных вод. 15. Определение дозы коагулянта для снижения цветности воды. 16. Устройства для приготовления раствора коагулянта и его дозирования. 17. Типы смесителей реагентов с водой. 18. Перегородчатые камеры хлопьеобразования. 19. Камеры хлопьеобразования вихревого и водоворотного типа. 20. Горизонтальные отстойники для осветления воды. 21. Применение гидроциклонов для осветления воды. 22. Осветление воды в осветлителях со

взвешенным слоем осадка. 23. Осветление воды фильтрованием. 24. Конструкция и принцип работы скорых фильтров. 25. Теория Минца Д.М. о фильтровании воды на фильтрах. 26. Фильтрующие материалы и загрузка скорых фильтров. 27. Технология промывки скорых фильтров. 28. Процессы обеззараживания воды. 29. Хлорирование воды гипохлоритом натрия. 30. Область применения хлорирования воды с аммонизацией. 31. Бактерицидное облучение воды. 32. Уничтожение запахов и привкусов в воде природных источников. 33. Высотная схема водопроводных очистных сооружений. 34. Методы реагентного умягчения воды. 35. Катионитное умягчение воды на ионообменных установках. 36. Методы обессоливания воды. 37. Опреснение воды дистилляцией. 38. Методы удаления из воды железа. 39. удаление из воды растворённых газов. 40. Необходимость фторирования и обесфторивания воды. 41. Сооружения для мокрого хранения реагента. 42. Расчёт перегородчатого смесителя. 43. Вихревые камеры хлопьеобразования. 44. Периодическое удаление осадка из отстойника. 45. Расчёт коридорного осветлителя с вертикальным осадкоуплотнителем. 46. Расчёт высоты кромки жёлоба над поверхностью песчаной загрузки. 47. Расчёт распределительной системы фильтра. 48. Песковое хозяйство станций водоподготовки. 49. Область применения контактных осветлителей

6.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Хорошо знает материал, последовательно и по существу излагает его, не допускает грубых ошибок в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении задач, владеет необходимыми навыками их выполнения. Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

6.2.2.3 Семестр 7, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.3.1 Описание процедуры

Лебедева В.Т. Проектирование водопроводных очистных сооружений для подготовки питьевой воды из поверхностных источников : методические указания для выполнения курсового проекта студентами специальности 270800 "Строительство" (ВВ) / В.Т. Лебедева, ИРГТУ, 2003. - 36.

6.2.2.3.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Нет ошибок в расчёте сооружений и технологических	Мелкие ошибки в расчёте сооружений и технологических	Ошибки в технологии очистки воды. Графический материал выполнен	Ошибки в расчёте сооружений и технологии очистки воды. Графический

процессов очистки воды. Графический материал выполнен аккуратно и в масштабе. Применены необходимые навыки и приемы в выполнении графического материала. Хорошо использованы знания основного лекционного материала по всему объёму курсового проекта. Владеет разносторонними навыками и приемами выполнения графического материала. Использует в КП материал научной литературы, правильно обосновывает принятые технологические решения.	процессов очистки воды. Графический материал выполнен с небольшими неточностями. Владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения. Хорошо применены знания основного лекционного материала по всему объёму курсового проекта	не аккуратно. Слабо применены знания основного материала, допущены неточности в расчётах. Нарушена логическая последовательности в расчётах очистных сооружений питьевой воды.	материал выполнен не аккуратно и не в полном объёме.
--	--	---	---

7 Основная учебная литература

1. Кожин В. Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты : учебное пособие для специальности "Водоснабжение и канализация" вузов / В. Ф. Кожин, 2008. - 302.
 2. Водоснабжение и водоподготовка [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению СРС и контрольных работ по дисциплине для студентов всех форм обучения по специальностям теплоэнергетического направления / Иркут. гос. техн. ун-т, 2009. - 28.
- [Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5949.pdf>

3. Григорьева Л. С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод : учебное пособие для студентов по направлению подготовки 270100 "Строительство", специальности 270112 "Водоснабжение и водоотведение" / Л. С. Григорьева, 2011. - 144.

4. Корзун Н. Л. Очистка питьевой и технической воды : учебное пособие для лекционных и практических занятий студентов специальности 270800 "Строительство" (ВВ) / Н. Л. Корзун, 2014. - 294.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6734.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Водоснабжение и водоподготовка [Электронный ресурс] : краткий конспект лекций для студентов всех форм обучения по специальности 140104 "Промышленная теплоэнергетика" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2009. - 28.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-5948.pdf>

2. Фрог Б. Н. Водоподготовка : учебник для вузов по направлению подготовки 270800 "Строительство" / Б. Н. Фрог, А. Г. Первов, 2014. - 506.

3. Рябчиков Б. Е. Современная водоподготовка : научное издание / Б. Е. Рябчиков, 2013. - 679.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.