



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Водоснабжение и водоотведение

Н.В. Земляная

«11» июня 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
инженерных систем зданий и сооружений

Кобзарь А.В.

«11» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Обработка поверхностных и подземных вод для целей водоснабжения

Направление подготовки 08.04.01 «Техника и технологии строительства»
магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение»

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек 18 /пр 36 /лаб. _____ час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 54 час

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену _____ час.

контрольные работы (0)

курсовая работа/курсовой проект _____ семестр

зачет _____ семестр

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. № 482.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных систем зданий и сооружений, протокол № 9 от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Кобзарь А.В.

Составитель: к.т.н., профессор Головин В.Л.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «___» ___ 20___ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) А.В.Кобзарь
(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «___» _____ 20___ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ (подпись) А.В.КОбзарь
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Обработка поверхностных и подземных вод для целей водоснабжения»

Дисциплина «Обработка поверхностных и подземных вод для целей водоснабжения» предназначена для студентов 1 курса магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» по профилю «Водоснабжение и водоотведение»; трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы и 144 академических часа.

Дисциплина «Обработка поверхностных и подземных вод для целей водоснабжения» относится к вариативным дисциплинам профессионального цикла образовательной программы подготовки магистров (Б1.В.ДВ.02.02).

Дисциплина «Обработка поверхностных и подземных вод для целей водоснабжения» основывается на следующих дисциплинах:

- методология научных исследований,
- технологическое моделирование и научно-исследовательская работа при проектировании и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения,
- информационные технологии в строительстве,

Необходимость введения дисциплины связана с тем обстоятельством, что практика эксплуатации водопроводных систем и сооружений кондиционирования природных вод указывает на одну из доминирующих проблем, возникающих при их эксплуатации – недостаточно полный учет природно-климатических особенностей и особенностей формирования качества природных вод при проектировании водоочистных комплексов.

Цель дисциплины - усиление профессиональной подготовки студентов и возможностей их адаптации в условиях современной экономики и дальнейшего совершенствования в области проектирования, строительного производства новых и модернизации устаревших сооружений систем очистки природных вод для организации централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов и промпредприятий.

Задачи:

- Применение знаний и умений, полученных в базовой и вариативной частях образовательной программы, для решения актуальных проблем очистки природных вод с учетом особенностей формирования их качества, с учетом экологической безопасности;

- Подготовка магистрантов к инновационной проектно-конструкторской, производственно-технологической и эксплуатационной деятельности с использованием современных технических средств очистки воды;

- Подготовка магистрантов к решению проблем разработки и организации мер экологической безопасности;

- Развитие способностей к разрешению технических противоречий, возникающих в практике эксплуатации систем водоснабжения, к разрешению проблем очистки природных вод и решать эти проблемы;

- Обучение методам оценки технического состояния инженерных систем и проведения технической экспертизы проектов водоснабжения.

Для успешного изучения дисциплины «Обработка поверхностных и подземных вод для целей питьевого водоснабжения» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные при обучении по программе бакалавриата :

- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-4);

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-5);

- способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ПК-6);

- знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-9);

- знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-17);

- способность организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт, приемку и освоение вводимого оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования (ПК-23).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-2 Способен проводить технико-экономический анализ технических решений систем водоснабжения и водоотведения и технических решений по обеспечению энергоэффективности на объектах капитального строительства	Знает	Основные направления научно-технического прогресса при решении задач обработки поверхностных и подземных вод для целей водоснабжения;;
	Умеет	Рассчитывать технологические параметры сооружений для очистки природных вод для целей водоснабжения, выбирать энергоэффективные технологии;
	Владеет	Навыками применения теоретических и практических знаний для внедрения инновационных энергоэффективных технологий.
ПК-4 Способность осуществлять и контролировать проведение расчётного обоснования технических решений	Знает	Нормативно-технические документы (ГОСТы, СП, СанПиНы, регламенты, инструктивно-методические материалы и др.), которыми регламентируются проектная деятельность в области очистки природных вод для целей водоснабжения;

систем водоснабжения и водоотведения	Умеет	Оценивать инновационный потенциал, риск коммерциализации проекта;
	Владеет	Методами расчетного обоснования технических решений при проектировании систем очистки природных вод.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины "Обработка поверхностных и подземных вод для целей водоснабжения" применяется визуализация как метод активного обучения.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Роль и основные задачи водоочистных комплексов в системах водоснабжения, особенности их проектирования. (2 час.)

Тема 2. Качественная характеристика природных вод, специфические особенности формирования качества в условиях Дальневосточного региона (2 час.)

Тема 3. Основные принципы выбора и обоснования технологических схем водоподготовки для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения (2 час.)

Тема 4. Системы и сооружения очистки природных вод. Коагулирование как технологический прием предварительной подготовки (2 час.)

Тема 5. Седиментационное осветление природных вод. Теоретические основы седиментации (2 час.)

Тема 6. Контактная коагуляция. Осветлители. Флотационная обработка природных вод. Флотаторы. Теоретические основы фильтрования. Осветление воды фильтрованием (2 час.)

Тема 7. Проблемы обезжелезивания подземных вод, содержащих устойчивые комплексоорганические соединения (2 час.)

Тема 8. Проблемы эксплуатации водопроводных систем при использовании подземных вод, содержащих устойчивые комплексоорганические соединения. Причины развития проблемных ситуаций в системах ПРВ (2 час.)

Тема 9. Новые принципы решения проблем дефферизации подземных вод, содержащих устойчивые комплексоорганические соединения и теоретические основы биологического обезжелезивания (2 час.)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Варианты конструирования и расчет тонкослойного отстойника с горизонтальным трубчатым модулем конструкции ДальНИИГиМ (патент РФ № 2135257) (4 час.)

Занятие 2. Расчет осветлителя с сетчатой контактной насадкой ДальНИИГиМ (Патент РФ № 2 194 672) (4 час.)

Занятие 3. Варианты конструирования и расчет флотационной установки конструкции ДальНИИГиМ (Патент RU № 2206370) (4 час.)

Занятие 4. Варианты конструирования и расчет тонкослойного аэрофильтра конструкции ДальНИИГиМ (Патент РФ № 2111176) (4 час.)

Занятие 5. Расчет кассетного фильтра В.Л. Головина (ДальНИИГиМ патент РФ № 2174962) (4 час.)

Занятие 6. Варианты конструирования и расчет блочного медленного фильтра (по патенту SU № 1771470) (4 час.)

Занятие 7. Расчет медленного фильтра с плоскими фильтрующими элементами (2 час.)

Занятие 8. Варианты конструирования и расчет установки биологической деструкции комплексоорганических соединений железа (Патент РФ № 2161594) (4 час.)

Занятие 9. Расчет градирни конструкции ДальНИИГиМ (патент РФ № 2164331) (4 час.)

Занятие 10. Варианты конструирования и расчет устройства для очистки подземных вод от железа ДальНИИГиМ (Патент РФ № 94566) (2 час.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Обработка поверхностных и подземных вод для целей водоснабжения» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Роль и основные задачи водоочистных комплексов в системах водоснабжения, особенности их проектирования	ОПК-5	Знает: Основные документы по вопросам охраны водных ресурсов	Собеседование (УО-1)	Экзам.в опрос 2
			Умеет: Производить расчет систем водоснабжения		
2	Тема 2. Качественная характеристика природных вод, специфические особенности формирования качества в условиях Дальневосточного	ПК-2	Владеет: навыками оценки качества природных вод	Собеседование (УО-1)	Экзам.в опрос 8
		ОПК-5	Знает: основные методы формирования качества природных вод в условиях Дальневосточного		

	региона		региона		
3	Тема 3. Основные принципы выбора и обоснования технологических схем водоподготовки для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения	ПК-2	Владеет: навыками составления водохозяйственных балансов	Собеседование (УО-1)	Экзам.в опрос 1
		ПК-1	Умеет: подбирать технологические схемы водоподготовки для различных целей водоснабжения		
4	Тема 4. Системы и сооружения очистки природных вод. Коагулирование как технологический прием предварительной подготовки	ПК-1	Знает: перечень мероприятий по очистке природных вод	Тест (ПР-1)	Экзам.в опрос 5
5	Тема 5. Седиментационное осветление природных вод. Теоретические основы седиментации	ОПК-12	Знает: теоретические основы седиментации	Тест (ПР-1)	Экзам.в опрос 6
			Владеет: навыками оценивания процесса седиментационного осветления		
		ОПК-5	Знает: основные фонды водного хозяйства		
			Умеет: оценивать экономический эффект водоохраных мероприятий		
6	Тема 6. Контактная коагуляция. Осветлители. Флотационная обработка природных вод. Флотаторы. Теоретические основы фильтрования. Осветление воды фильтрованием	ПК-1	Умеет: проводить измерение качественных показателей воды и оценку качества состояния водных ресурсов	Тест (ПР-1)	Экзам.в опрос 7
			Знает: конструкции современных осветлителей и требований, предъявляемых к ним		
		ПК-2	Владеет: навыками оценивания на предмет поиска достоинств и недостатков конструкций флотаторов		
7	Тема 7. Проблемы обезжелезивания подземных вод,	ОПК-5	Знает: перспективы развития обезжелезивающих	Тест (ПР-1)	Экзам.в опрос 12

	содержащих устойчивые комплексорганические соединения		процессов		
			Умеет: рассчитывать влияние водного фактора на размещение производительных сил		
		ОПК-12	Знает: основы водного законодательства зарубежных стран		
8	Тема 8. Проблемы эксплуатации водопроводных систем при использовании подземных вод, содержащих устойчивые комплексорганические соединения. Причины развития проблемных ситуаций в системах ПРВ	ПК-2	Знает: основные принципы учета комплексорганических соединений	Тест (ПР-1)	Экзам.в опрос 9
		ПК-1	Знает: порядок управления водопроводными системами при использовании подземных вод		
			Умеет: подбирать модели перспективного обеспечения потребителей		
9	Тема 9. Новые принципы решения проблем дефферизации подземных вод, содержащих устойчивые комплексорганические соединения и теоретические основы биологического обезжелезивания	ОПК-5	Знает: основные направления охраны водных объектов	Тест (ПР-1)	Экзам.в опросы 10, 11
		ОПК-12	Знает: основы водного кодекса и других правовых баз по обеспечению рационального водопользования		
			Владеет:навыками работы с компьютерными программами		
		ПК-1	Знает: порядок экологической политики		

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 Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература

1. Белоконев Е.Н., Попова Т.Е., Пурас Г.Н. Водоотведение и водоснабжение : учебное пособие для вузов – Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. 379 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381638&theme=FEFU>
2. Сомов М.А., Квитка Л.А. Водоснабжение : учебник для вузов – Москва ИНФРА-М, 2010. 287с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358500&theme=FEFU>
3. Земляной В.В., Леонов Б.В., Кучерова Л.В. Водоснабжение : учебно-методический комплекс . ч. 1 – Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2009. 138 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385013&theme=FEFU>

б) Дополнительная литература

4. Веселов Ю.С., Лавров И.С., Рукобратский Н.И. Водоочистное оборудование: Конструирование и использование. – Л.: Машиностроение (Ленинградское отд-ние), 1985. – 232 с.
5. Шевелев Ф.Н., Орлов Г.А. Водоснабжение больших городов зарубежных стран. М.: Стройиздат, 1987. – 351 с.
6. Water Treatment. Principles and Practices of Water Supply Operations Series. (Science and Technology). American Water Works Association. – Denver, 2003. – 552 s.
7. Tony Bagwell, Bill Ettlich and others. Handbook of Public Water Systems/HDR Engineering. – New York. 2001. – 1136 s.

1. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора" (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 27.11.1984 N 4013)
http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=7270;dst=0;rnd=189271.8750774713698775;SRDSMODE=QSP_GENERAL;SEARCHPLUS=%E3%EE%F1%F2%202761-84;EXCL=PBUN%2CQSBO%2CKRBO%2CPKBO;SRD=true;ts=56208603718927140530029754154384
2. СП 31.13330.2012. Свод правил. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/14)
<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=15719>
3. Приказ от 12.12.2007 г. №328 «Об утверждении методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты»
<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=74470>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. «КиберЛенинка» – научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).
<http://cyberleninka.ru/article/n/ekotehnologiya-vodopodgotovki>
2. «BWT» – ресурс производителя средств водоподготовки.
http://www.bwt.ru/useful-info/?ELEMENT_ID=848
3. «OSMOS» – ресурс производителя мембранного водоочистного оборудования.
http://www.osmos.ru/prom/vodopodgotovka_info/statji.html

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия включают освоение методов расчета и особенностей конструирования новых технических средств водоочистки, предлагаемых в лекционном курсе. Это, прежде всего, относится к устройствам, разработанным в последние годы и не имеющим в настоящее время широкого практического применения.

Перед практическими занятиями магистранты должны по заданию преподавателя ознакомиться с материалами изобретений, представленными на сайте Роспатента <http://www1.fips.ru/>.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Аудитория для чтения лекций, оборудованная техническими средствами обучения:
2. Магнитно-маркерная доска;
3. Оборудование для показа презентаций: проектор, ноутбук, экран;
4. Комплект схем, таблиц, чертежей для практических занятий;
5. Комплект проектной и нормативной документации;
6. Приборы и оборудование для оценки качества природной воды.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Обработка поверхностных и подземных вод для целей
водоснабжения»**

**Направление подготовки – 08.04.01 «Строительство»
магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2019**

**Примерный план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине
(всего 54 час.)**

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1–2 недели семестра	Подготовка к устному опросу по теме 1	6	Собеседование
2	3-4 неделя семестра	Подготовка к устному опросу по теме 2	6	Собеседование
3	5-6 недели семестра	Подготовка к устному опросу по теме 3	6	Собеседование
4	7-8 неделя семестра	Подготовка к тесту по теме 4	6	Тест
5	9-10 недели семестра	Подготовка к тесту по теме 5	6	Тест
6	11-12 неделя семестра	Подготовка к тесту по теме 6	6	Тест
7	13-14 недели семестра	Подготовка к тесту по теме 7	6	Тест
8	15-16 недели семестра	Подготовка к тесту по теме 8	6	Тест
9	17-я неделя семестра	Подготовка к к тесту по теме 9	6	Тест



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Обработка поверхностных и подземных вод для целей
водоснабжения»
Направление подготовки – 08.04.01 «Строительство»
магистерская программа «Водоснабжение и водоотведение»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Обработка поверхностных и подземных вод для целей
водоснабжения»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-2 Способен проводить технико-экономический анализ технических решений систем водоснабжения и водоотведения и технических решений по обеспечению энергоэффективности на объектах капитального строительства	Знает	Основные направления научно-технического прогресса при решении задач обработки поверхностных и подземных вод для целей водоснабжения;
	Умеет	Рассчитывать технологические параметры сооружений для очистки природных вод для целей водоснабжения, выбирать энергоэффективные технологии;
	Владеет	Навыками применения теоретических и практических знаний для внедрения инновационных энергоэффективных технологий.
ПК-4 Способность осуществлять и контролировать проведение расчётного обоснования технических решений систем водоснабжения и водоотведения	Знает	Нормативно-технические документы (ГОСТы, СП, СанПиНы, регламенты, инструктивно-методические материалы и др.), которыми регламентируются проектная деятельность в области очистки природных вод для целей водоснабжения;
	Умеет	Оценивать инновационный потенциал, риск коммерциализации проекта;
	Владеет	Методами расчетного обоснования технических решений при проектировании систем очистки природных вод.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Роль и основные	ОПК-	Знает: Основные	Собеседова	Экзам.в

	задачи водоочистных комплексов в системах водоснабжения, особенности их проектирования	5	документы по вопросам охраны водных ресурсов Умеет: Производить расчет систем водоснабжения	ние (УО-1)	опрос 2
2	Тема 2. Качественная характеристика природных вод, специфические особенности формирования качества в условиях Дальневосточного региона	ПК-2	Владеет: навыками оценки качества природных вод	Собеседование (УО-1)	Экзам.в опрос 8
		ОПК-5	Знает: основные методы формирования качества природных вод в условиях Дальневосточного региона		
3	Тема 3. Основные принципы выбора и обоснования технологических схем водоподготовки для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения	ПК-2	Владеет: навыками составления водохозяйственных балансов	Собеседование (УО-1)	Экзам.в опрос 1
		ПК-1	Умеет: подбирать технологические схемы водоподготовки для различных целей водоснабжения		
4	Тема 4. Системы и сооружения очистки природных вод. Коагулирование как технологический прием предварительной подготовки	ПК-1	Знает: перечень мероприятий по очистке природных вод	Тест (ПР-1)	Экзам.в опрос 5
5	Тема 5. Седиментационное осветление природных вод. Теоретические основы седиментации	ОПК-12	Знает: теоретические основы седиментации	Тест (ПР-1)	Экзам.в опрос 6
			Владеет: навыками оценивания процесса седиментационного осветления		
		ОПК-5	Знает: основные фонды водного хозяйства		
			Умеет: оценивать экономический эффект водоохраных мероприятий		
6	Тема 6. Контактная коагуляция. Осветлители. Флотационная обработка природных вод. Флотаторы. Теоретические основы	ПК-1	Умеет: проводить измерение качественных показателей воды и оценку качества состояния водных ресурсов	Тест (ПР-1)	Экзам.в опрос 7

	фильтрация. Осветление воды фильтрацией		Знает: конструкции современных осветителей и требований, предъявляемых к ним		
		ПК-2	Владеет: навыками оценивания на предмет поиска достоинств и недостатков конструкций флотаторов		
7	Тема 7. Проблемы обезжелезивания подземных вод, содержащих устойчивые комплексорганические соединения	ОПК-5	Знает: перспективы развития обезжелезивающих процессов	Тест (ПР-1)	Экзам.в опрос 12
			Умеет: рассчитывать влияние водного фактора на размещение производительных сил		
		ОПК-12	Знает: основы водного законодательства зарубежных стран		
8	Тема 8. Проблемы эксплуатации водопроводных систем при использовании подземных вод, содержащих устойчивые комплексорганические соединения. Причины развития проблемных ситуаций в системах ПРВ	ПК-2	Знает: основные принципы учета комплексорганических соединений	Тест (ПР-1)	Экзам.в опрос 9
		ПК-1	Знает: порядок управления водопроводными системами при использовании подземных вод		
			Умеет: подбирать модели перспективного обеспечения потребителей		
9	Тема 9. Новые принципы решения проблем дефферизации подземных вод, содержащих устойчивые комплексорганические соединения и теоретические основы биологического обезжелезивания	ОПК-5	Знает: основные направления охраны водных объектов	Тест (ПР-1)	Экзам.в опросы 10, 11
		ОПК-12	Знает: основы водного кодекса и других правовых баз по обеспечению рационального водопользования		
			Владеет: навыками работы с компьютерными программами		
		ПК-1	Знает: порядок экологической политики		

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине «Обработка поверхностных и подземных вод для
целей водоснабжения»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86 баллов	<i>«отлично»</i>	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 баллов	<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 балл	<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 баллов	<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.

Перечень вопросов для промежуточного контроля

1. За счет чего ухудшается качество воды в источнике водоснабжения?
2. Какие самые основные загрязнители присутствуют в воде?
3. Наиболее важные химические и физико-химические процессы формирования качества природных вод.
4. Что такое «коагулирование»? Каким образом происходит процесс коагуляции?
5. Что такое «гравитационная сепарация»?
6. Какие электролиты называют «коагулянтами»?
7. Что такое «флокулянт»?
8. Для чего используют флокулянт?
9. Какие флокулянты Вы знаете?
10. Что такое «седиментация»?
11. Для чего используется седиментация?
12. Какие седиментационные сооружения Вы знаете?
13. От чего зависит процесс седиментации?
14. Горизонтальные отстойники.
15. Тонкослойные отстойники.
16. Контактная коагуляция.
17. Осветлители со взвешенным осадком.
18. Осветлители-пульсаторы.
19. Осветлители с контактной загрузкой.
20. Осветлители с сетчатой контактной насадкой.
21. Флотационная обработка природных вод.
22. Флотаторы.
23. Фильтрование. Осветление воды фильтрованием.
24. Фильтровальные устройства.
25. Как называется эффект осветления природных вод?
26. Чем может быть вызвана адгезия?
27. Открытые скорые фильтры.
28. Фильтры с плавающей загрузкой.

29. Фильтры с многослойной загрузкой повышенной грязеемкости.
30. Каркасно-засыпные фильтры ВНИИ ВОДГЕО.
31. Аэрофильтры – “сухая” фильтрация.
32. Обезжелезивание подземных вод.
33. Устранение из воды комплексорганических соединений железа, механизм биологической деструкции.
34. Удаление железа обработкой воды в биокатализаторе.
35. Удаление устойчивых форм железа на градирне.
36. Установка для очистки подземных вод от железа.
37. Технология обезжелезивания с применением ультрафильтрации

Перечень типовых экзаменационных вопросов для итогового контроля

1. Основные принципы выбора и обоснования технологических схем водоподготовки для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения.
2. Противоречия при решении технологических задач при эксплуатации систем водоподготовки.
3. Седиментационное осветление природных вод.
4. Теоретические основы седиментации.
5. Контактная коагуляция.
6. Осветлители.
7. Флотационная обработка природных вод.
8. Теоретические основы фильтрования.
9. Проблемы обезжелезивания подземных вод, содержащих устойчивые комплексорганические соединения.
10. Основные понятия и определение условий метаболизма железобактерий.
11. Новые принципы решения проблем дефферизации подземных вод.

12. Теоретические основы биологического обезжелезивания.