ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Авдин В. В.
Пользователь: avdinvv
Дата подписания: 10.06.2024

В. В. Авдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.09 Технология очистки природных и сточных вод
для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Природоохранные химические технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 923

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Авдин В. В.
Пользователь: avdinvv
Дата подписания: 10.06.2024

В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Крупнова Т. Г.
Пользователь: krupnovatg
Дата подписания: 10.06.2024

Т. Г. Крупнова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - сформировать у студентов теоретические знания физико-химических основ и технологий очистки природных и сточных вод и выработать практические умения по выбору технологических схем очистки воды различного состава. При изучении дисциплины решаются следующие задачи: 1) изучить современные технологии водоподготовки, обеспечивающих требования водопотребителей к качеству очищенной воды; 2) изучить современные технологий очистки бытовых, промышленных и ливневых сточных вод; 3) сформировать умения запроектировать комплекс сооружений водоочистной станции.

Краткое содержание дисциплины

Изучение данной дисциплины обеспечивает формирование профессиональных компетентностей будущего бакалавра в одном из важнейших направлений природоохранной технологии – очистке воды. Дисциплина направлена на подготовку бакалавров, которые в своей профессиональной деятельности будут способны организовать технологические процессы защиты водных объектов. Бакалавр в ходе изучения дисциплины получит представления об основных процессах очистки природных и сточных вод, основных аппаратах, используемых на очистных станциях, их конструктивных особенностях, преимуществах и недостатках. Основные темы дисциплины: 1. Водоподготовка. 2. Очистка городских сточных вод. 3. Очистка производственных сточных вод.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность анализировать технологический процесс как объект управления природоохранной деятельностью; проводить анализ и оценку влияния промышленного производства на окружающую среду и экологических последствий производственной деятельности; разрабатывать систему экологического менеджмента	Знает: методы проведения анализа и оценки нормативных документов, регламентирующих качество природных сред Умеет: обосновывать выбор технологических схем с учетом экологических последствий производственной деятельности Имеет практический опыт: проведения анализа и оценки альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов
ПК-4 Способность участвовать в проектировании и совершенствовании отдельных стадий технологических процессов, обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и проектировании оборудования с учетом требований экологической безопасности	Знает: приемы осуществления мероприятий по охране окружающей среды на основе требований экологической безопасности Умеет: подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе комплексного анализа экономической эффективности, энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности производства Имеет практический опыт: проведения сбора и анализа данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризуемых высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической

	безопасностью

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Экотоксикология, Топливно-энергетический комплекс России, Оценка воздействия на окружающую среду, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	Экологический менеджмент и аудит, Переработка нефти и газа, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Экотоксикология	Знает: специфику и механизмы токсического действия вредных веществ на популяции и экосистемы Умеет: прогнозировать последствия антропогенных токсических воздействий Имеет практический опыт: проведения токсикологического нормирования
Топливно-энергетический комплекс России	Знает: экологические проблемы топливно-энергетического комплекса, современное состояние и перспективы развития топливно-энергетического комплекса России Умеет: анализировать научно-технические проблемы нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности с точки зрения влияния промышленного производства на окружающую среду, определять факторы использования природных ресурсов Имеет практический опыт: поиска информации о методах снижения влияния промышленного производства на окружающую среду
Оценка воздействия на окружающую среду	Знает: нормативно-правовую базу, цели, методы и средства ОВОС, содержание разделов ОВОС , особенности физико-химических процессов, протекающих в окружающий среде и роль антропогенного фактора в них Умеет: оценивать экологические аспекты проектов хозяйственной деятельности, анализировать поставленные задачи и находить наиболее оптимальное решение Имеет практический опыт: проведения ОВОС различных видов хозяйственной деятельности, определения уровня загрязнения; сравнения вариантов проектных решений
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	Знает: методы и средства проведения научных исследований, особенности технологического процесса различных промышленных производств Умеет: применять методы анализа и обработки исходных данных, проводить анализ получаемой информации по влиянию

	промышленного производства на окружающую среду Имеет практический опыт: проведения оценки влияния промышленного производства на окружающую среду

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 109,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия:	96	48	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	70,25	19,75	50,5
Выполнение курсового проекта	25,5	0	25.5
Подготовка к экзамену	25	0	25
Подготовка к зачету	19,75	19.75	0
Консультации и промежуточная аттестация	13,75	4,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Водоподготовка	48	16	16	16
2	Очистка городских сточных вод	36	12	12	12
3	Очистка производственных сточных вод	12	4	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Требования, предъявляемые к качеству воды водопотребителями	2
2	1	Осветление и обесцвечивание природных вод. Коагулирование	4
3	1	Приготовление и дозирование реагентов. Смесители.	2
4	1	Камеры хлопьеобразования. Отстойники Осветление воды во взвешенном слое	4
5	1	Осветление воды фильтрованием Контактные осветлители и префильтры	2
6	1	Обеззараживание воды	2
7	2	Состав и свойства сточных вод. Водоемы и их охрана от загрязнения сточными водами. Справочники НДТ	4

8	2	Общая схема очистки городских сточных вод. Методы и сооружения по механической сточных вод	4
9	2	Биологическая очистка сточных вод. Обработка осадков	4
10	3	Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков предприятий отдельных отраслей промышленности	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчет сооружений водоподготовки. Смесители. Реагентное хозяйство	4
2	1	Расчет камер хлопьеобразования отстойников	4
3	1	Расчет осветлителей. Расчет контактных осветлителей и фильтров	4
4	1	Расчет обеззараживания	2
5	1	Учебно-практическая конференция "Проблемы подготовки питьевой воды в РФ"	2
6	2	Расчет степени разбавления и концентраций нормативного сброса	4
7	2	Расчет сооружений механической очистки сточных вод	4
8	2	Расчет сооружений биологической очистки городских сточных вод	4
9	3	Расчет сооружений ОСВ и обработки осадков отдельных отраслей промышленности	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Определение щелочности природных вод	4
2	1	Коагулирование природных вод	4
3	1	Определение жесткости природных вод	4
4	1	Умягчение природных вод	4
5	2	Определение различных форм азота в СВ	4
6	2	Определение фосфора в природных водах	4
7	2	Определение кислорода, ХПК СВ	4
8	3	Обезжелезивание СВ	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение курсового проекта	ОПЛ 1, С. 4-750, 4, С.3-255, ДПЛ 1, С.2-10, 3, С.3-250, 5, С.3-75, 6, С.3-70, ЭУМД ОЛ 4, С.4-70	7	25,5
Подготовка к экзамену	ОПЛ 2, С. 5-500, ОПЛ 3, С.3-300, ДПЛ 2, С.3-90, ДПЛ 4, С.3-125, ДПЛ 7, С.3-100, ЭУМД ДЛ 1, С.5-50, 2, С.4-45, 3-С.5-40, ОПЛ 1, С. 4-750, 4, С.3-255, ДПЛ 1, С.2-10, 3, С.3-250, 5, С.3-75, 6, С.3-70, УММЭ ОЛ 4, С.4-70	7	25

Подготовка к зачету	ОПЛ 2, С. 5-500, ОПЛ 3, С.3-300, ДПЛ 2, С.3-90, ДПЛ 4, С.3-125, ДПЛ 7, С.3-100, ЭУМД ДЛ 2, С.4-4	6	19,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Оценка за решение задач в ходе практических занятий	1	5	Оценивается работа на практических занятиях по решению задач. За каждое занятие (задачу) студент получает 1 балл, если все задачи были решены на практическом занятии и 0 баллов, если не решены	зачет
2	6	Проме-жуточная аттестация	зачет	-	5	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится по билетам устно, в билете два вопроса, максимально можно получить 5 баллов. 5 баллов - Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы 4 балла- Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы .Показал хорошие знания в рамках учебного материала, ответил на большинство дополнительных вопросов. 3 балла - Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы 2 балла - Обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов 0 баллов Учащийся не ответил на теоретические вопросы в билете и	зачет

						на дополнительно заданные.	
3	6	Текущий контроль	конспект лекций по водоподготовке	1	5	В конце 6 семестра проводится экспертиза конспектов, 10 лекционных занятий, 10 конспектов по 0, 5 баллов за каждый, максимально можно получить 5 баллов, весовой коэффициент мероприятия -1. Студент получает за конспект 0,5 балла, если он соответствует следующим требованиям. Содержание конспектов: правильно написанные определения, формулы, выводы, формулы и расчеты, Полнота конспектов: присутствие всех разделов, определений, формул, выводов Эстетическое восприятие конспектов: аккуратность, нумерация лекций или датирование, выделение наименования разделов, тем, заголовков, определения, формулы выделены в рамки; Конспекты написаны собственноручно: не допускается ксерокопии, фотографирование. Если конспекты не соответствуют этим требованиям, то 0 баллов за конспект	зачет
4	6	Текущий контроль	Коллоквиумы и выполнение лабораторных работ	1	5	Учитывается подготовка к лабораторным работам, выполнение работ в ходе занятия, оформление отчета, ответы на устные вопросы в ходе коллоквиума. 5 баллов студент отлично готов к работе, знаком с ходом выполнения работы, подготовил лабораторный журнал, принес чистый и опрятный химический халат, выполнял работу увлеченно, аккуратно, самостоятельно, грамотно вносил записи в лабораторный журнал. Эксперимент получился с первого раза. Студент грамотно оформил отчет, грамотно и верно ответил на вопросы коллоквиума. 4 балла. Имелись незначительные замечания к подготовке, выполнению работы, отчету по лабораторной работе, ответам на вопросы к коллоквиуму. 3 балла. Студент имеет значительные замечания оформлению работы, эксперимент выполняет несамостоятельно, записи ведет небрежно, эксперимент удался не с первого раза, ответы на вопросы к коллоквиуму дает неверные, требуются наводящие вопросы. Неподготовленные студенты, не знающие ход выполнения работ, не имеющие лабораторный журнал,	зачет

						халат, к работе не допускаются - 0 баллов	
5	7	Курсовая работа/проект	курсовой проект	-	5	Задание выдается в начале семестра, выполняется студентом в течение семестра как вид самостоятельной работы. Студент в ходе выполнения курсового проекта рассчитывает отдельные узлы очистных сооружений и выполняет эскизный чертеж. Максимально за выполнение курсового проекта студент может набрать 5 баллов. Показатели оценивания: Расчетная часть выполнена грамотно, не содержит ошибок, используются современные методы расчета, оформление расчетной части соответствует установленным требованиям 4 балла – расчеты выполнены недостаточно подробно, имеются небольшие неточности в расчете, оформление расчетной части соответствует установленным требованиям 3 балла – более половины расчетов выполнено правильно, однако в части расчетов имеются 1-2 ошибки, имеются погрешности в части оформления расчетной части 2 балла – менее половины, но более одной трети расчетов выполнено правильно, имеется более 2 существенных ошибок, использованы устаревшие методы расчета аппаратов водоочистки 1 балл – менее трети расчетов выполнено правильно 0 баллов – расчеты не представлены либо работа содержит бессистемные неверно выполненные расчеты	кур-совые проекты
6	7	Текущий контроль	Выполнение лабораторных работ и коллоквиумы к ним	1	5	Учитывается подготовка к лабораторным работам, выполнение работ в ходе занятия, оформление отчета, ответы на устные вопросы в ходе коллоквиума. 5 баллов студент отлично готов к работе, знаком с ходом выполнения работы, подготовил лабораторный журнал, принес чистый и опрятный химический халат, выполнял работу увлеченно, аккуратно, самостоятельно, грамотно вносил записи в лабораторный журнал. Эксперимент получился с первого раза. Студент грамотно оформил отчет, грамотно и верно ответил на вопросы коллоквиума. 4 балла. Имелись незначительные	экзамен

						замечания к подготовке, выполнению работы, отчету по лабораторной работе, ответам на вопросы к коллоквиуму. 3 балла. Студент имеет значительные замечания оформлению работы, эксперимент выполняет несамостоятельно, записи ведет небрежно, эксперимент удался не с первого раза, ответы на вопросы к коллоквиуму дает неверные, требуются наводящие вопросы. Неподготовленные студенты, не знающие ход выполнения работ, не имеющие лабораторный журнал, халат, к работе не допускаются - 0 баллов	
7	7	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	15	Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. Время проведения соответствует четырем академическим часам. В билете два теоретических вопроса. и задача Для подготовки предлагаются вопросы к экзамену. За ответ на каждый вопрос и задачу студент может получить максимально 5 баллов, каждый вопрос имеет вес-1, всего за билет – максимально 15 баллов. Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос в билете: 5 баллов – студент демонстрирует: глубокие исчерпывающие знания в понимании, изложении ответа на вопрос, ответ логически последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный;4 балла -: твердые знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, однако, ответ недостаточно полный, имеются 1-2 незначительных замечания преподавателя, последовательный и конкретный ответ, студент свободно устраняет замечания преподавателя по отдельным частям и пунктам ответа; 3 балла - твердые знания и понимание основного; ответ не содержит грубых ошибок, но есть более 2-х неточностей и замечаний, при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений требуются наводящие вопросы преподавателя; 2-балла – грубые ошибки при ответе на вопрос, но более 50% ответа составляют правильные сведения, студент	экзамен

						демонстрирует неуверенные и неточные ответы на наводящие вопросы преподавателя, 1 балл – грубые ошибки в ответе, менее 50% являются неверными, студент демонстрирует непонимание сущности излагаемых положений; 0 баллов -нет ответа на вопрос. Критерии оценивания решения задача. 5 баллов -задача решена верно, 4 балла задача решена верно, но имеются некоторые неточности в решении, 3 балла задача решена с существенными неточностями 2 балла имеются грубые ошибки в решение задача 0 баллов задача не решена	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Прохождение промежуточной аттестации не обязательно, возможно выставление оценки по текущему контролю. По желанию студента проводится процедура промежуточной аттестации по билетам устно, в билете два вопроса.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Курсовой проект должен приниматься комиссией, состоящей не менее, чем из трёх человек.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Прохождение промежуточной аттестации является обязательным. Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. Время проведения соответствует четырем академическим часам. В билете два теоретических вопроса. и задача	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-3	Знает: методы проведения анализа и оценки нормативных документов, регламентирующих качество природных сред	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: обосновывать выбор технологических схем с учетом экологических последствий производственной деятельности	+	+		+	+		+
ПК-3	Имеет практический опыт: проведения анализа и оценки альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов	+	+		+	+		+
ПК-4	Знает: приемы осуществления мероприятий по охране окружающей среды на основе требований экологической безопасности	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе комплексного анализа экономической эффективности, энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности производства	+	+		+	+		+
ПК-4	Имеет практический опыт: проведения сбора и анализа данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризуемых высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасностью	+	+		+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод Текст учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления "Стр-во" Ю. В. Воронов ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 760 с. ил.
2. Кожинов, В. Ф. Очистка питьевой и технической воды: Примеры и расчеты Текст учеб. пособие для высш. и сред. спец. образования по специальности "Водоснабжение и канализация". - 3-е изд., перераб. и доп. - Минск: Высшая школа А, 2007. - 303 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Николаенко, Е. В. Очистка природных вод Текст учеб. пособие по направлению "Стр-во" Е. В. Николаенко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Водоснабжение и водоотведение ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 91, [1] с. ил.
2. Очистка сточных вод : Примеры расчетов Текст учеб. для высш. и сред. спец. образования по специальности "Водоснабжение и канализация" М. П. Лапицкая, Л. И. Зуева, Н. М. Балаескул, Л. В. Кулешова. - Минск: Высшая школа, 2007. - 255, [1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вода: технология и экология : науч.-техн. журн. / ЗАО "ПИ "Ленинград. Водоканалпроект" СПб. , 2007-
2. Вода Magazine: Водоподготовка. Водоснабжение. Водоотведение : ежемес. журн. / учредитель и изд. ООО "Изд. дом "ЭкоМедиа" М. , 2009-
3. Вестник ЮУрГУ серия «Строительство и архитектура»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Авдин, В.В. Химия воды: учеб. пособие для всех форм обучений нехим. специальностей вузов \с В. В. Авдин, М. Ю. Белканова, Л. Н. Корнякова ; Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ , 2010 -118 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Очистка городских сточных вод [Текст : непосредственный] : учеб. пос по направлению 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в х и биотехнологии" и др. / Т. Г. Крупнова, О. В. Ракова ; Юж.-Урал. гос. у технология ; ЮУрГУ

			https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566038?base=SUS
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Очистка природных и сточных вод [Текст : непосредственный] Ч. 1 : уч 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической техн биотехнологии" и др. / Т. Г. Крупнова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Эколо ЮУрГУ https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000567075?base=SUS
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Крупнова, Т. Г.Англо-русский терминологический словарь по технолог осадков сточных вод [Текст] : учеб. пособие по направлению 241000.68 ресурсосберегающие процессы в хим. технологии, нефтехимии и биот А. М. Кострюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и природополь https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000529141?base=SUS
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Передовые технологии обработки и утилизации осадков городских сто Т. Г. Крупнова, А. М. Кострюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология ЮУрГУ https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000529063?base=SUS

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	208 (1а)	Компьютерный класс с выходом в интернет
Лекции	202 (1а)	Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проекто-ром