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.П0.07 Технология очистки природных и сточных вод
для направления 05.03.06 Экология и природопользование
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Рациональное природопользование
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

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) изученить современные технологии водоподготовки, обеспечивающих требования водопотребителей к качеству очищенной воды; 2) изученить 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 осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия с учетом правовых основ природопользования и охраны окружающей среды	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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Оценка воздействия на окружающую среду, Физические и химические процессы в природных и техногенных системах	Природный и ресурсный потенциал региона, Малоотходные технологии и охрана окружающей среды

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

Дисциплина	Требования
Физические и химические процессы в природных и техногенных системах	Знает: базовые основы естественных наук, экологические проблемы эко- и техносферы и правовые основы природопользования, базовые знания в области математики, физики, физической химии для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования, стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы Умеет: оценивать возможные отрицательные последствия хозяйственной деятельности на окружающую среду и методы улучшения качества окружающей среды, применять базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач профессиональной деятельности, выбирать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции Имеет практический опыт: проведения оценки состояния и воздействия на окружающую среду, способностью реализовывать технологические процессы по минимизации негативного влияния техногенного воздействия с учетом правовых основ природопользования и охраны окружающей среды, использования знаний математических, физических, физико-химических, химических методов исследования для решения задач профессиональной деятельности, осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом
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

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)	48	32	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
Самостоятельная работа (СРС)	70,25	19,75	50,5
Выполнение курсового проекта	25,5	0	25.5
Подготовка к зачету	19,75	19.75	0
Подготовка к экзамену	25	0	25
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	32	0
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. 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	6
2	1	Расчет камер хлопьеобразования отстойников	6
3	1	Расчет осветлителей. Расчет контактных осветлителей и фильтров	6
4	1	Расчет обеззараживания	6

5	1	Учебно-практическая конференция "Проблемы подготовки питьевой воды в РФ"	6
6	1	Расчет жесткости. и умягчения	2
7	2	Расчет степени разбавления и концентраций нормативного сброса	4
8	2	Расчет сооружений механической очистки сточных вод	4
9	2	Расчет сооружений биологической очистки городских сточных вод	4
10	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	2	Определение различных форм азота в СВ	4
2	2	Определение фосфора в природных водах	4
3	2	Определение кислорода, ХПК СВ	4
4	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 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
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

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	1	5	Оценивается работа на практических занятиях по решению задач. За каждое	зачет

			ходе практических занятий			занятие (задачу) студент получает 1 балл, если все задачи были решены на практическом занятии и 0 баллов, если не решены	
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 на дополнительно заданные.	зачет
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	зачет

						рамки; Конспекты написаны собственноручно: не допускается ксерокопии, фотографирование. Если конспекты не соответствуют этим требованиям, то 0 баллов за конспект	
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, халат, к работе не допускаются - 0 баллов	зачет
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	кур-совые проекты

						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	
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 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	экзамен
7	7	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	15	Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в устной форме. Время проведения соответствует четырем академическим часам. В билете два	экзамен

						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 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	Процедура проведения	Критерии

промежуточной аттестации		оценивания
курсовые проекты	Курсовой проект должен приниматься комиссией, состоящей не менее, чем из трёх человек.	В соответствии с п. 2.7 Положения
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
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	+	+	+	+	+	+	+

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	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (1а)	Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийным проекто-ром
Практические занятия и семинары	208 (1а)	Компьютерный класс с выходом в интернет