МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

В.С. Тимонин

22 апреля 2022 г.

Кафедра «Химия и инженерная экология»

Автор Чурюкина Светлана Валерьевна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии очистки производственных и сточных вод

Направление подготовки:	20.03.01 – Техносферная безопасность
Профиль:	Экологическая и промышленная безопасность
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 6 01 июня 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Клычева	Протокол № 8 01 июня 2021 г. Заведующий кафедрой В.Г. Попов

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2524
Подписал: Заведующий кафедрой Попов Владимир Георгиевич
Дата: 01.06.2021

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Технологии очистки производственных и сточных вод» являются формирование у студента понятия об использовании воды на железнодорожном транспорте; методов и средств очистки воды производственных и сточных вод.
Полученные знания должны позволить студентам решать проблемы, связанные с очисткой производственных и сточных вод; уметь применять и комбинировать различные методы очистки производственных и сточных вод, образующихся в результате деятельности предприятий ОАО "РЖД"

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Технологии очистки производственных и сточных вод" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Теоретические основы ЗОС:

Знания: знания в области экологической безопасности

Умения: уметь применять знания на практике

Навыки: навыки по обеспечению экологической безопасности

2.1.2. Физико-химические процессы взаимодействия загрязнений с ОС:

Знания: знания в области экологической безопасности

Умения: уметь применять знания на практике

Навыки: навыки по обеспечению экологической безопасности

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Организация природоохранной деятельности

Знания: нормативы в области охраны окружающей среды; основные техносферные опасности, их свойства, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и окружающую среду

Умения: применять экологические нормы и стандарты для обеспечения безопасности окружающей среды

Навыки: законодательными и правовыми актами, эколого-экономическими аспектами управления природопользованием и охраной окружающей среды

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-6 Способность обслуживать технологические системы обеспечения экологической безопасности.	ПКС-6.1 Знает основные процессы обеспечения экологической безопасности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	84	84,15
Аудиторные занятия (всего):	84	84
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	60	60
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК2, ТК	КП (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Основные положения предмета. Обзор статистических данных о количестве воды, потребляемой предприятиями железнодорожного транспорта. Обзор статистических данных об объемах сбросов сточных вод, образующихся на предприятиях ОАО «РЖД», (недостаточно очищенных и неочищенных) в поверхностные водоемы и на рельеф местности. Источники загрязнения водных объектов на предприятиях железнодорожного транспорта, их классификация. Поступление токсикологических веществ от некоторых производственных процессов на железнодорожном транспорте	2	2	6		7	17	ТК
2	7	Раздел 2 Пути снижения вредного воздействия железнодорожного транспорта на водные объекты. Методы анализа природных вод. Санитарная охрана водных объектов. Основные требования к охране водных	5	2			7	14	ТК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных и подземных вод. Правила контроля качества водных объектов. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Назначение ЗСО и определение их границ. Основные водоохранные мероприятия на территории ЗСО							
3	7	Раздел 3 Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Назначение, сущность, преимущества и недостатки методов контроля загрязнения водной среды. Сточные воды. Типы сточных вод. Условия сброса сточных вод и виды очистки	5		7		7	19	ТК
4	7	Раздел 4 Контроль качества сточных вод. Экологический мониторинг. Виды и формы экологического мониторинга и контроля. Технические средства экоаналитического	5		7		7	19	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля и вспомогательному оборудованию. Контроль состояния водной среды, характеристика методов. Прогнозирование и моделирование экологической обстановки. Основные методы очистки сточных вод, их классификация							
5	7	Раздел 5 Механическая очистка сточных вод. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки - дробилки. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, тонкослойные. Преимущества и недостатки сооружений для механической очистки сточных вод	6	4	7		7	24	ПК2
6	7	Раздел 6 Назначение и область применения методов физико-химической очистки воды. Классификация основных		2	7		7	16	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		процессов и методов. Коагулирование. Флотацонная очистка. Сорбционные методы. Электрохимческие методы. Химические методы очистки производственных сточных вод							
7	7	Раздел 7 Основы биологической очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях. Сущность биохимических процессов в аэротенках. Методы расчёта аэротенков. Вторичные отстойники. Процессы и оборудование для обработки и утилизации осадков и шламов. Восстановление коагулянтов и регенерация сорбентов. Извлечение ценных составляющих осадков и шламов. Использование осадков производственных сточных вод	7	2			7	16	
8	7	Раздел 8 Состав и свойства осадков. Основные методы и сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания	2	2			7	11	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		сточных вод. Септики, двухъярусные отстойники, метатенки, их расчет. Методы глубокого удаления взвешенных веществ. Фильтры, особенности конструкции и расчет. Микрофильтрация. Методы химической и физико-химической глубокой очистки сточных вод. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления их сточных вод							
9	7	Раздел 9 Особенности очистки сточных вод отдельных отраслей промышленности. Современная очистка производственных и бытовых сточных вод. Компоновка очистных сооружений. Элементы экологического права. Правовое и нормативное регулирование использования и охраны водных ресурсов. Подзаконные акты, регулирующие использование и охрану водных	2	2			4	8	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		ресурсов. Понятия ПДК, ПДС и ОБУВ. Особенности расчета необходимой степени очистки сточных вод							
10	7	Экзамен						0	Диф.зачёт
11	7	Раздел 12 Курсовой проект Курсовая работа						0	КП
12		Всего:	34	16	34		60	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Основные положения предмета. Обзор статистических данных о количестве воды, потребляемой предприятиями железнодорожного транспорта. Обзор статистических данных об объемах сбросов сточных вод, образующихся на предприятиях ОАО «РЖД», (недостаточно очищенных и неочищенных) в поверхностные водоемы и на рельеф местности. Источники загрязнения водных объектов на предприятиях железнодорожного транспорта, их классификация. Поступление токсикологических веществ от некоторых производственных процессов на железнодорожном транспорте	Определить максимально-суточные и часовые расходы воды в населенном пункте	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
2	7	РАЗДЕЛ 2 Пути снижения вредного воздействия железнодорожного транспорта на водные объекты. Методы анализа природных вод. Санитарная охрана водных объектов. Основные требования к охране водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных и подземных вод. Правила контроля качества водных объектов. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения. Назначение ЗСО и определение их границ. Основные водоохранные мероприятия на территории ЗСО	Определение требуемого объема водохранилища для обеспечения водопотребления населенного пункта	2
3	7	РАЗДЕЛ 5 Механическая очистка сточных вод. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки - дробилки. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, тонкослойные. Преимущества и недостатки сооружений для механической очистки сточных вод	Определение жесткости воды. Рассмотрение возможностей устранения жесткости воды	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	7	РАЗДЕЛ 6 Назначение и область применения методов физико-химической очистки воды. Классификация основных процессов и методов. Коагулирование. Флотацонная очистка. Сорбционные методы. Электрохимческие методы. Химические методы очистки производственных сточных вод	Приготовление модельных загрязнений воды (сточных вод) и их экспресс - анализ	2
5	7	РАЗДЕЛ 7 Основы биологической очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях. Сущность биохимических процессов в аэротенках. Методы расчёта аэротенков. Вторичные отстойники. Процессы и оборудование для обработки и утилизации осадков и шламов. Восстановление коагулянтов и регенерация сорбентов. Извлечение ценных составляющих осадков и шламов. Использование осадков производственных сточных вод	Наблюдение за составом атмосферных осадков	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	7	РАЗДЕЛ 8 Состав и свойства осадков. Основные методы и сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод. Септики, двухъярусные отстойники, метатенки, их расчет. Методы глубокого удаления взвешенных веществ. Фильтры, особенности конструкции и расчет. Микрофильтрация. Методы химической и физико-химической глубокой очистки сточных вод. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления их сточных вод	Определение водородного показателя (pH) воды	2
7	7	РАЗДЕЛ 9 Особенности очистки сточных вод отдельных отраслей промышленности. Современная очистка производственных и бытовых сточных вод. Компоновка очистных сооружений. Элементы экологического права. Правовое и нормативное регулирование использования и охраны водных ресурсов. Подзаконные акты, регулирующие использование и охрану водных ресурсов. Понятия ПДК, ПДС и ОБУВ. Особенности расчета необходимой степени очистки сточных вод	Обнаружение хлоридов, сульфат-ионов и нефтепродуктов в воде	2
			ВСЕГО:	16/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Основные положения предмета. Обзор статистических данных о количестве воды, потребляемой предприятиями железнодорожного транспорта. Обзор статистических данных об объемах сбросов сточных вод, образующихся на предприятиях ОАО «РЖД», (недостаточно очищенных и неочищенных) в поверхностные водоемы и на рельеф местности. Источники загрязнения водных объектов на предприятиях железнодорожного транспорта, их классификация. Поступление токсикологических веществ от некоторых производственных процессов на железнодорожном транспорте	Определение необходимой степени очистки сточной воды перед сбросом ее в водоем по количеству взвешенных веществ	6
2	7	РАЗДЕЛ 3 Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Назначение, сущность, преимущества и недостатки методов контроля загрязнения водной среды. Сточные воды. Типы сточных вод. Условия сброса сточных вод и виды очистки	Определение размеров и эффективности очистки пластинчатого отстойника для выделения из сточной воды взвешенных веществ с заданной гидравлической крупностью	7

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
3	7	РАЗДЕЛ 4 Контроль качества сточных вод. Экологический мониторинг. Виды и формы экологического мониторинга и контроля. Технические средства экоаналитического контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля и вспомогательному оборудованию. Контроль состояния водной среды, характеристика методов. Прогнозирование и моделирование экологической обстановки. Основные методы очистки сточных вод, их классификация	Определение размера и времени работы вертикального напорного фильтра с зернистой загрузкой для очистки сточной воды от взвесей	7
4	7	РАЗДЕЛ 5 Механическая очистка сточных вод. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки - дробилки. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, тонкослойные. Преимущества и недостатки сооружений для механической очистки сточных вод	Определение основных размеров отстойника для осветления сточной воды с заданной эффективностью	7

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	7	РАЗДЕЛ 6 Назначение и область применения методов физико-химической очистки воды. Классификация основных процессов и методов. Коагулирование. Флотацонная очистка. Сорбционные методы. Электрохимческие методы. Химические методы очистки производственных сточных вод	Определение эффективности очистки производственных сточных вод от растворимых примесей в сорбционной установке	7
			ВСЕГО:	34/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Студенты выполняют курсовой проект по теме: «Технология очистки вод от гексанорастворимых продуктов»

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционные образовательные технологии:
- информационная лекция;
- семинар;
- практическое занятие
- лабораторная работа

Технология проектного обучения:
- информационный проект

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Основные положения предмета. Обзор статистических данных о количестве воды, потребляемой предприятиями железнодорожного транспорта. Обзор статистических данных об объемах сбросов сточных вод, образующихся на предприятиях ОАО «РЖД», (недостаточно очищенных и неочищенных) в поверхностные водоемы и на рельеф местности. Источники загрязнения водных объектов на предприятиях железнодорожного транспорта, их классификация. Поступление токсикологических веществ от некоторых производственных процессов на железнодорожном транспорте	Изучение свойств воды, изучение круговорота воды в природе	7
2	7	РАЗДЕЛ 2 Пути снижения вредного воздействия железнодорожного транспорта на водные объекты. Методы анализа природных вод. Санитарная охрана водных объектов. Основные требования к охране водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных и подземных вод. Правила контроля качества водных объектов. Зоны	Изучение основных процессов и направлений деятельности объектов и предприятий ОАО «РЖД», в результате чего могут быть загрязнены сточные воды	7

		санитарной охраны источников водоснабжения. Назначение ЗСО и определение их границ. Основные водоохранные мероприятия на территории ЗСО		
3	7	РАЗДЕЛ 3 Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Классификация методов и средств инструментального контроля загрязнения водной среды. Назначение, сущность, преимущества и недостатки методов контроля загрязнения водной среды. Сточные воды. Типы сточных вод. Условия сброса сточных вод и виды очистки	Изучение основных экотоксикантов, поступающих в окружающую природную среду вместе со сточными водами железнодорожного транспорта	7
4	7	РАЗДЕЛ 4 Контроль качества сточных вод. Экологический мониторинг. Виды и формы экологического мониторинга и контроля. Технические средства экоаналитического контроля. Основные требования к методам и средствам экоаналитического контроля и вспомогательному оборудованию. Контроль состояния водной среды, характеристика методов. Прогнозирование и моделирование экологической обстановки. Основные методы очистки сточных вод, их классификация	Параметры полного и сокращенного санитарно-химического анализа сточных вод	7
5	7	РАЗДЕЛ 5 Механическая	Правила отбора, консервации, хранения и доставки проб воды к месту анализа	7

		очистка сточных вод. Сооружения для механической очистки. Решетки. Комбинированные решетки - дробилки. Песколовки горизонтальные, вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Отстойники горизонтальные, вертикальные, тонкослойные. Преимущества и недостатки сооружений для механической очистки сточных вод		
6	7	РАЗДЕЛ 6 Назначение и область применения методов физико-химической очистки воды. Классификация основных процессов и методов. Коагулирование. Флотацонная очистка. Сорбционные методы. Электрохимческие методы. Химические методы очистки производственных сточных вод	Изучение преимуществ и недостатков сооружений для механической очистки сточных вод	7
7	7	РАЗДЕЛ 7 Основы биологической очистки сточных вод. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях. Сущность биохимических процессов в аэротенках. Методы расчёта аэротенков. Вторичные отстойники. Процессы и оборудование для обработки и утилизации осадков и шламов. Восстановление коагулянтов и регенерация сорбентов. Извлечение ценных	Изучение возможности применения озона, хлора и ультрафиолета для очистки сточных вод	7

		составляющих осадков и шламов. Использование осадков производственных сточных вод		
8	7	РАЗДЕЛ 8 Состав и свойства осадков. Основные методы и сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод. Септики, двухъярусные отстойники, метатенки, их расчет. Методы глубокого удаления взвешенных веществ. Фильтры, особенности конструкции и расчет. Микрофильтрация. Методы химической и физико-химической глубокой очистки сточных вод. Выбор метода глубокой очистки в зависимости от состава загрязнений и необходимой глубины их удаления их сточных вод	Изучение различных сорбентов, использующихся в процессах очистки сточных вод. Сравнение используемых сорбентов, выделение преимуществ и недостатков каждого из них	7
9	7	РАЗДЕЛ 9 Особенности очистки сточных вод отдельных отраслей промышленности. Современная очистка производственных и бытовых сточных вод. Компоновка очистных сооружений. Элементы экологического права. Правовое и нормативное регулирование использования и охраны водных ресурсов. Подзаконные акты, регулирующие использование и охрану водных ресурсов. Понятия ПДК, ПДС и ОБУВ. Особенности расчета необходимой степени	Элементы экологического права в области охраны водных ресурсов. Изучение нормативных и подзаконных актов	2

		очистки сточных вод		
10	7	РАЗДЕЛ 9 Особенности очистки сточных вод отдельных отраслей промышленности. Современная очистка производственных и бытовых сточных вод. Компоновка очистных сооружений. Элементы экологического права. Правовое и нормативное регулирование использования и охраны водных ресурсов. Подзаконные акты, регулирующие использование и охрану водных ресурсов. Понятия ПДК, ПДС и ОБУВ. Особенности расчета необходимой степени очистки сточных вод	Элементы экологического права в области охраны водных ресурсов. Изучение нормативных и подзаконных актов	2
11	7		Особенности очистки сточных вод отдельных отраслей промышленности. Современная очистка производственных и бытовых сточных вод. Компоновка очистных сооружений. Элементы экологического права. Правовое и нормативное регулирование использования и охраны водных ресурсов. Подзаконные акты, регулирующие использование и охрану водных ресурсов. Понятия ПДК, ПДС и ОБУВ. Особенности расчета необходимой степени очистки сточных вод	2
			ВСЕГО:	62

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	ЭКОЛОГИЯ	Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков	2020 Кафедра "ХиИЭ", 5302	Все разделы
2	ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ	Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков	2020 Кафедра "ХиИЭ", 5302	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНОЙ СРЕДЫ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ ОТ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА	И.В. Агафонова	2021 Кафедра "ХиИЭ", 5302	Все разделы
4	ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	А. И. Андреев, В. А. Никитенко, С. М. Кокин	2020 Кафедра "ХиИЭ", 5302	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://rzd.ru/ - сайт ОАО «РЖД».
3. http://elibrary.ru/ - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Информационно-справочные интернет-ресурсы:
http://www.ecoindustry.ru/ - информационный портал журнала «Экология производства»
http://www.rzd-expo.ru/innovation/environmental_protection/ - Инновационный дайджест. Все самое интересное о железной дороге (Раздел «Охрана окружающей среды»).
http://greenevolution.ru/ - Портал о проблемах человечества
http://www.ecology-portal.ru/ - Экологический портал
http://ecoportal.su/ - Экопортал. Вся экология.
http://www.mosecom.ru/ - ГПБУ «Мосэкомониторинг»
http://www.ecocommunity.ru/ - Ecocom — всё об экологии
http://sgi-rzd.ru/ecostrategy/ - Совет главных инженеров ОАО «РЖД». Экологическая стратегия.
http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=41&Itemid=101 – Виртуальная лаборатория (раздел «Экология»)

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Очистка производственных и сточных вод» являются формирование у студента понятия об использовании воды на железнодорожном транспорте; методов и средств очистки воды производственных и сточных вод.
Полученные знания должны позволить студентам решать проблемы, связанные с очисткой производственных и сточных вод; уметь применять и комбинировать различные методы очистки производственных и сточных вод, образующихся в результате деятельности предприятий ОАО "РЖД"

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения
Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий оборудуются видеопроекционной аппаратурой, устройствами для затемнения окон, компьютерами, подключенными к Интернет.
2. Требования к программному обеспечению при прохождении учебной дисциплины
Аудиторные компьютеры оснащаются лицензионным программным обеспечением, обеспечивающим удовлетворительную скорость получения материалов из Интернет, надежную демонстрацию видеоматериалов различных форматов

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.
Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.
Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.