

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.04

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

направленность (профиль)

Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий

Форма обучения:

очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	3	Итого
Форма контроля	зачет	экзамен	
Вид занятий			
Лекции	8	8	16
Лабораторные			
Практические	24	32	56
Руководство: курсовые работы			
Промежуточная аттестация	0,25	0,35	0,6
Контактная работа	32,25	40,35	72,6
Самостоятельная работа	39,75	68	107,75
Контроль		35,65	35,65
Итого	72	144	216

Рабочую программу составил:

Профессор ЦИО, д-р. техн. наук, Селезнев В.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.04.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

(Протокол заседания №2 от «16» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у магистрантов знания и умения в области разработки и эксплуатации замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Ресурсосберегающие технологии в системах водного хозяйства», «Математическое моделирование. Специальные разделы высшей математики», «Методы очистки природных и сточных вод».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Аварийность систем водоснабжения на опасных производственных объектах 1, 2», «Повышение надежности систем водоснабжения 1, 2».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1. Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: нормативно-техническую документацию по проектированию замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: использовать имеющиеся информационные ресурсы по проектированию замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.2. Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: методики расчёта технико-экономических показателей замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: выбирать вариант проектного технического решения замкнутых систем водоснабжения (водоотведения) на основании технико-экономического анализа
		Владеть: навыками выбора варианта проектного технического решения замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.3. Подготовка технического задания на разработку проектной	Знать: правила составления технического задания на разработку проектной документации замкнутых

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	документации системы водоснабжения (водоотведения)	систем водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: составлять техническое задание на разработку проектной документации замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: навыками составления технического задания на разработку проектной документации замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.4. Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: требования к документации в сфере инженерно-технического проектирования замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: разрабатывать документацию в сфере инженерно-технического проектирования замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: навыками работы с прикладными программными продуктами проектирования замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-1.5. Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию	Знать: правила оценки соответствия проектной документации замкнутых систем водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
		Уметь: выполнять оценку соответствия проектной документации замкнутых систем водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
		Владеть: навыками оценки соответствия проектной документации замкнутых систем водоснабжения (водоотведения) техническому заданию
	ПК-1.6. Составление плана согласования, представление и защита проектной документации	Знать: правила представления и защиты проектной документации
		Уметь: составлять план согласования, представлять и защищать проектную документацию
		Владеть: навыками представления и защиты проектной документации

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Способен осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: перечень необходимых данных для расчёта технологического оборудования и элементов замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: выбирать данные для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: навыками выбора данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)	Знать: методики расчёта и технико-экономического обоснования технологических, технических и конструктивных решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)
		Уметь: выбирать метод выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)
		Владеть: владеть навыками выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)
	ПК-2.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: методики расчётного обоснования технических решений элементов замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: выбирать метод выполнения расчётного обоснования технических решений

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		элементов замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: владеть навыками выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования технических решений элементов замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)	Знать: методики контроля гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: выбирать метод контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: владеть навыками осуществления контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5. Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: методики расчета основных технико-экономических показателей замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: проводить оценку основных технико-экономических показателей замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: навыками выполнения расчетов основных технико-экономических показателей замкнутых систем водоснабжения (водоотведения)
ПК-4. Способен осуществлять преподавательскую деятельность по программам профессионального обучения и образования в области строительства	ПК-4.1. Постановка учебных целей в виде основных показателей достижения результата обучения	Знать: основные показатели достижения результата обучения
		Уметь: ставить учебные цели в виде основных показателей достижения результата обучения
		Владеть: навыками постановки учебных целей в виде основных показателей достижения результата обучения
	ПК-4.2. Составление плана-конспекта проведения учебного занятия	Знать: правила составления плана-конспекта проведения учебного занятия
		Уметь: составлять план-конспект проведения учебного занятия

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками составления плана-конспекта проведения учебного занятия
	ПК-4.3. Выбор учебных заданий, адекватных учебной цели	Знать: правила составления учебных заданий, адекватных учебной цели
		Уметь: выбирать учебные задания, адекватные учебной цели
		Владеть: навыками составления учебных заданий, адекватных учебной цели
	ПК-4.4. Выбор формы групповой работы и образовательной технологии при проведении практического занятия	Знать: формы групповой работы и образовательной технологии при проведении практического занятия
		Уметь: Выбирать формы групповой работы и образовательной технологии при проведении практического занятия
		Владеть: формами групповой работы и образовательными технологиями при проведении практического занятия
	ПК-4.5. Выбор методов обучения, адекватных учебной цели	Знать: методы обучения, адекватные учебной цели
		Уметь: выбирать методы обучения, адекватные учебной цели
		Владеть: методами обучения
	ПК-4.6. Контроль и оценка освоения обучающимися учебного материала	Знать: методики контроля и оценки освоения обучающимися учебного материала
		Уметь: осуществлять контроль и оценку освоения обучающимися учебного материала
		Владеть: методиками контроля и оценки освоения обучающимися учебного материала

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий 1

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Водопользование промышленных предприятий	Лек	Тема 1. Современные и исторические аспекты систем водоснабжения и водоотведения.	2	2	—	—	Собеседование
	Пр	1.1. Свойства и классификация пресных вод.	2	2	—	—	Собеседование
	Пр	1.2. Анализ существующих систем производственного водоснабжения	2	2	—	—	Собеседование
Раздел 2. Обратное водоснабжение промышленных предприятий	Лек	Тема 2 Концепция устойчивого развития безотходных технологий. Использование водных ресурсов в промышленности. Баланс воды в системах оборотного водоснабжения.	2	4	—	—	Собеседование
	Лек	2.1. Основные принципы создания замкнутых систем водоснабжения.	2	4	—	—	Собеседование
	Пр	2.2. Обратное водоснабжение на предприятиях химического производства	2	4	—	—	Собеседование
	Пр	2.3 Обратное водоснабжение на предприятиях пищевой промышленности	2	4	—	—	Собеседование
	Пр	2.4 Обратное водоснабжение на предприятиях тяжелой промышленности	2	4	—	—	Собеседование

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 3. Водное хозяйство промышленных предприятий.	Лек	Тема 3. Требования к качеству воды промышленных предприятий различных отраслей	2	2	–	–	Собеседование
	Пр	3.1. Водные ресурсы и их использование.	2	2	–	–	Собеседование
	Пр	3.2. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.	2	2			Собеседование
	Пр	3.3. Требования к оборотным и замкнутым системам водоснабжения.	2	2	–	–	Собеседование
	СР	Подготовка к дискуссионной теме	2	39,75	–	–	Собеседование
	ПА		2	0,25	–	–	Вопросы к зачету Зачет
Итого:				72	–		

4.2. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий 2

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 4. Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах	Лек	Тема 4. Использование сточных вод в оборотных и замкнутых системах	3	4	–	–	Собеседование
	Пр	4.1. Требования к качеству сточных вод	3	4	–	–	Собеседование
	Пр	4.2. Технологическая вода и сточные воды производственных циклов	3	4	–	–	Собеседование
	Пр	4.3. Обратное водоснабжение моек машин	3	4	–	–	Собеседование

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	4.4. Мероприятия по охране водоемов	3	4	–	–	Собеседование
Раздел 5. Подземное захоронение сточных вод	Лек	Тема 5. Правовая база подземного захоронения. Условия захоронения сточных вод	3	2	–	–	Собеседование
	Пр	5.1. Мировой и отечественный опыт подземного захоронения сточных вод	3	4	–	–	Собеседование
	Пр	5.2. Технология осуществления подземного захоронения сточных вод.	3	2	–	–	Собеседование
	Пр	5.3. Охрана недр и окружающей среды при подземном захоронении сточных вод	3	2	–	–	Собеседование
Раздел 6. Производственный контроль состояния производственных источников водоснабжения и систем водоотведения	Лек	Тема 6. Методология оценки надежности систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий	3	2	–	–	Собеседование
	Пр	6.1. Разработка научно-обоснованных требований к качеству воды, используемой в технологических процессах и операциях.	3	4	–	–	Собеседование
	Пр	6.2. Современные гидромелиоративные системы и основные задачи их эксплуатации.	3	2	–	–	Собеседование
	Пр	6.3. Разработка программ комплексного развития систем коммунальных инфраструктур муниципальных образований.	3	2	–	–	Собеседование
	СР	Подготовка к дискуссионной теме	3	40	–	–	
	ПА		3	0,35	–	–	Вопросы к экзамену
	К		–	35,65	–	–	Экзамен
Итого:				144	–		

5. Образовательные технологии

Лекции проводятся в традиционной форме, в форме диалога, с использованием визуализации (плакаты, слайды, видеофильмы). Выделяются проблемные вопросы.

При проведении практических занятий используется демонстрационный метод, дискуссии, диспуты. Для решения предлагаются примеры и задачи по вопросам дисциплины, которые формируют тематику индивидуальных контрольных работ. Контрольные задания выполняются студентами самостоятельно. Проверка выполнения контрольных заданий проводится на практических занятиях по мере освоения учебного материала.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, самостоятельная работа при выполнении заданий и с рекомендуемой литературой.

Прежде чем приступить к содержательному изучению учебного курса студент должен внимательно ознакомиться с требованиями Программы учебного курса. В лекциях находят освещение сложные вопросы Государственного образовательного стандарта, которые вызывают затруднения у студентов. Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Используя лекционный материал, доступный учебник или учебное пособие, дополнительную литературу, студент готовится к практическим занятиям. Кроме лекций и практических занятий к активной форме самостоятельной работы относится и систематическая самостоятельная работа.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-1	Контрольные задания Собеседование Вопросы к зачету №1-14
2	ПК-2	Контрольные задания Собеседование Вопросы к зачету №1-14
2	ПК-4	Контрольные задания Собеседование Вопросы к зачету №1-14
3	ПК-1	Контрольные задания Собеседование Вопросы к экзамену №1-30
3	ПК-2	Контрольные задания Собеседование Вопросы к экзамену №1-30
3	ПК-4	Контрольные задания Собеседование Вопросы к экзамену №1-30

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Перечень дискуссионных тем

1. Современные и исторические аспекты систем водоснабжения.
 2. Современные и исторические аспекты систем водоотведения.
 3. Свойства пресных вод
 4. Классификация пресных вод
 5. Анализ существующих систем производственного водоснабжения
 6. Концепция устойчивого развития безотходных технологий в водопользовании.
 7. Использование водных ресурсов в промышленности.
 8. Баланс воды в системах оборотного водоснабжения.
 9. Основные принципы создания замкнутых систем водоснабжения.
 10. Оборотное водоснабжение на предприятиях химического производства
 11. Качества воды поверхностных водоемов.
 12. Свойства природной воды.
 13. Водные ресурсы и их использование.
 14. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.
 15. Требования к оборотным системам водоснабжения.
 16. Требования к замкнутым системам водоснабжения.
 17. Свойства сточных вод
 18. Технологическая вода и сточные воды
 19. Оборотное водоснабжение моек машин.
 20. Забота об охране водоемов.
 21. Правовая база подземного захоронения сточных вод.
 22. Условия захоронения сточных вод.
 23. Мировой и отечественный опыт подземного захоронения сточных вод
 24. Технология осуществления подземного захоронения сточных вод.
 25. Охрана недр при подземном захоронении сточных вод.
 26. Охрана окружающей среды при подземном захоронении сточных вод.
 27. Методология оценки надежности систем водоснабжения.
 28. Разработка научно-обоснованных требований к качеству воды, используемой в технологических процессах и операциях.
 29. Современные гидромелиоративные системы.
 30. Основные задачи эксплуатации гидромелиоративных систем.
- Разработка программ комплексного развития систем коммунальных инфраструктур муниципальных образований.

Краткое описание и регламент выполнения

Студент выбирает дискуссионную тему. Предварительно готовится к ней, выступает на практическом занятии по выбранной теме, участвует в обсуждении.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если дискуссионная тема раскрыта полностью, даны правильные ответы на дополнительные вопросы;
- оценка «хорошо» выставляется, если дискуссионная тема раскрыта полностью, даны правильные ответы не на все дополнительные вопросы;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если дискуссионная тема освещена, лишь частично, допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если дискуссионная тема не раскрыта, обнаруживается существенное её непонимание.

7.2.2. Контрольные задания

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

2 семестр:

1. Свойства и классификация пресных вод.
2. Анализ существующих систем производственного водоснабжения
3. Основные принципы создания замкнутых систем водоснабжения.
4. Обратное водоснабжение на предприятиях химического производства
5. Обратное водоснабжение на предприятиях пищевой промышленности
6. Обратное водоснабжение на предприятиях тяжелой промышленности
7. Водные ресурсы и их использование.
8. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.
9. Требования к обратным и замкнутым системам водоснабжения.

3 семестр:

1. Требования к качеству сточных вод
2. Технологическая вода и сточные воды производственных циклов
3. Обратное водоснабжение моек машин
4. Мероприятия по охране водоемов
5. Мировой и отечественный опыт подземного захоронения сточных вод
6. Технология осуществления подземного захоронения сточных вод.
7. Охрана недр и окружающей среды при подземном захоронении сточных вод
8. Разработка научно-обоснованных требований к качеству воды, используемой в технологических процессах и операциях.
9. Современные гидромелиоративные системы и основные задачи их эксплуатации.
10. Разработка программ комплексного развития систем коммунальных инфраструктур муниципальных образований.

Краткое описание и регламент выполнения

Студент получает контрольное задание. Расчеты выполняются согласно полученному заданию.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» - контрольное задание к моменту текущего контроля верно выполнено и оформлено в объеме изученного на практических занятиях материала;
- оценка «не зачтено» - выставляется студенту, если он не выполнил необходимых условий для получения оценки «зачтено».

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Современные и исторические аспекты систем водоснабжения.
2.	Современные и исторические аспекты систем водоотведения.
3.	Свойства пресных вод.
4.	Классификация пресных вод.
5.	Анализ существующих систем производственного водоснабжения
6.	Концепция устойчивого развития безотходных технологий.
7.	Использование водных ресурсов в промышленности.
8.	Баланс воды в системах оборотного водоснабжения.
9.	Основные принципы создания замкнутых систем водоснабжения.
10.	Оборотное водоснабжение на предприятиях химического производства
11.	Качества воды поверхностных водоемов.
12.	Свойства воды поверхностных водоемов.
13.	Водные ресурсы и их использование.
14.	Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1.	Современные и исторические аспекты систем водоснабжения.
2.	Современные и исторические аспекты систем водоотведения.
3.	Свойства пресных вод
4.	Классификация пресных вод
5.	Анализ существующих систем производственного водоснабжения
6.	Концепция устойчивого развития безотходных технологий.
7.	Использование водных ресурсов в промышленности.
8.	Баланс воды в системах оборотного водоснабжения.
9.	Основные принципы создания замкнутых систем водоснабжения.
10.	Оборотное водоснабжение на предприятиях химического производства
11.	Качества воды поверхностных водоемов.
12.	Свойства воды поверхностных водоемов.
13.	Водные ресурсы и их использование.
14.	Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий.
15.	Свойства сточных вод
16.	Технологическая вода и сточные воды
17.	Оборотное водоснабжение моек машин.
18.	Забота об охране водоемов.
19.	Правовая база подземного захоронения.
20.	Условия захоронения сточных вод.
21.	Мировой и отечественный опыт подземного захоронения сточных вод
22.	Технология осуществления подземного захоронения сточных вод.
23.	Охрана недр при подземном захоронении сточных вод.

№ п/п	Вопросы к экзамену
24.	Охрана окружающей среды при подземном захоронении сточных вод.
25.	Методология оценки надежности систем водоснабжения.
26.	Разработка научно-обоснованных требований к качеству воды, используемой в технологических процессах и операциях.
27.	Современные гидромелиоративные системы.
28.	Основные задачи эксплуатации гидромелиоративных систем.
29.	Оборотное водоснабжение на предприятиях химического производства
30.	Оборотное водоснабжение моек машин.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Зачёт устно	«зачтено»	<p>Студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; отвечал самостоятельно, могут иметься следующие недостатки:</p> <p>в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</p> <p>допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные, по замечанию преподавателя.</p>
		«не зачтено»	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после</p>

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			нескольких наводящих вопросов преподавателя. преподаватель обнаружил у студента полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.
3	Экзамен (устно)	«отлично»	Даны верные ответы на все вопросы экзаменационного билета
		«хорошо»	Даны ответы на все вопросы экзаменационного билета, один из ответов содержит ошибки
		«удовлетворительно»	Даны ответы не на все вопросы экзаменационного билета, ответы содержат ошибки
		«неудовлетворительно»	Ответы на вопросы экзаменационного билета неверны, не даны или не сформулированы

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Сватовская Л.Б., Шершнева М.В., Байдарашвили М.М., Сычева А.М.	Эко- и геоэкозащита природно-техногенных систем. Теория и практика	учебное пособие	2016	ЭБС "Лань"
2	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий	учебное пособие	2016	15
3	Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н.	Повышение надежности систем водоснабжения	учебное пособие	2016	15
4	К.В. Беспалова, И.А. Лушкин, Селезнева А.В., Селезнев В.А.	Рациональное использование и инженерно-экологическая защита водной среды	учебное пособие	2020	Репозиторий ТГУ

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Андрияшина Т.В., Шильникова Н.В.	Экология. Расчет предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты	Учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
2	Симонян Л.М., Алпатова А.А., Демидова Н.В.	Экологическая экспертиза [Электронный ресурс] : оценка воздействия на окружающую среду	Практикум	2018	ЭБС «Лань»
2	Кравцова М.В., Шевченко Ю.Н.	Экологическая экспертиза [Электронный ресурс]	Практикум	2020	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier, 2004. – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000. – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	Консультант +	Договор №1522 от 25.12.2015 бессрочный

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет
2	Лаборатория "Технология обработки природных и сточных вод" (С-308)	Шкаф вытяжной, шкаф для реагентов, стол мойка , сушилка , табурет , холодильник, фотометр КФК-3 , кондуктометр Агат 2, иономер РН , спектрометр, хроматограф , шкафы сушильные , шкаф , Столы ученические , стулья, стол письменный., НЕТ доски
3	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-312)	Столы компьютерные, стулья, ПК, проектор, экран, маркерная доска