

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета инженерных систем и
«31» августа 2021 г. Яременко С.А.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Экология систем водоснабжения и водоотведения»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы



/Помогаева В.В./

И.о. заведующий кафедрой
Гидравлики, водоснабжения
и водоотведения



/Журавлева И.В./

Руководитель ОПОП



/Помогаева В.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины формирование у магистров основных навыков профессиональной деятельности с учетом требований охраны природы, рационального использования водных ресурсов при проектировании, строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. Решать водохозяйственные задачи промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов, с учетом наиболее выгодных экономических и технических решений, учитывающих экологические аспекты.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- приобретение знаний по экологии систем водоснабжения и водоотведения при решении водохозяйственных задач промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов.
- изучение методов расчета основных параметров загрязнения гидросферы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Экология систем водоснабжения и водоотведения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Экология систем водоснабжения и водоотведения» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-3 - Способен подготавливать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям

ПК-4 - Способен разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-5 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

ПК-6 - Способен выполнять компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать проблемные ситуации экологии систем водоснабжения и водоотведения на основе системного подхода
	уметь вырабатывать стратегию действий на основе системного подхода при обосновании экологических проблем систем водоснабжения и водоотведения
	владеть критическим анализом проблемных экологических ситуаций на основе системного подхода в области водоснабжения и водоотведения

ПК-3	знать разделы проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям
	уметь подготавливать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям
	владеть методами экологического расчета сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений
ПК-4	знать проектную документацию, по экологии для систем водоснабжения и водоотведения
	уметь разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности
	владеть методами экологического расчета проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования
ПК-5	знать компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с учетом экологической безопасности
	уметь выполнять компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
	владеть методами расчета насосных станций систем водоснабжения и водоотведения
ПК-6	знать компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод
	уметь выполнять компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод
	владеть методами расчета сооружений очистки сточных вод

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Экология систем водоснабжения и водоотведения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	112	112
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	122	122
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Экология систем водоснабжения	Экологические проблемы водоснабжения населения питьевой водой. Нормы качества питьевой воды. Условия использования водных объектов. Виды водопользователей. Приоритет водоснабжения населения. Экологические проблемы систем водоснабжения. Экозащитная техника систем водоснабжения. Экозащитные технологии систем водоснабжения. Применение и утилизация осадка очистных сооружений водоподготовки.	8	8	56	72
2	Экология систем водоотведения	Экологические проблемы водоотведения городов и поселений. Нормирование сброса сточных вод в водоемы. Условия использования водных объектов. Степень загрязнения водных объектов. Экозащитная техника систем водоотведения. Экозащитные технологии систем водоотведения. Применение и утилизация осадка очистных сооружений водоотведения.	8	8	56	72
Итого			16	16	112	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Экология систем водоснабжения	Экологические проблемы водоснабжения населения питьевой водой. Нормы качества питьевой воды. Условия использования водных объектов. Виды водопользователей. Приоритет водоснабжения населения. Экологические проблемы систем водоснабжения. Экозащитная техника систем водоснабжения. Экозащитные технологии систем водоснабжения. Применение и утилизация осадка очистных сооружений водоподготовки.	4	4	60	68
2	Экология систем водоотведения	Экологические проблемы водоотведения городов и поселений. Нормирование сброса сточных вод в водоемы. Условия использования водных объектов. Степень загрязнения водных объектов. Экозащитная техника систем водоотведения. Экозащитные технологии систем водоотведения. Применение и утилизация осадка очистных сооружений водоотведения.	4	6	62	72
Итого			8	10	122	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать проблемные ситуации экологии систем водоснабжения и водоотведения на основе системного подхода	знание проблемных ситуаций по экологии систем водоснабжения и водоотведения при решении водохозяйственных задач промышленности, сельского хозяйства, городов и населенных пунктов.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь вырабатывать стратегию действий на основе системного подхода при обосновании экологических проблем систем водоснабжения и водоотведения	умение вырабатывать стратегию действий на основе системного подхода при обосновании и решении экологических проблем систем водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть критическим анализом проблемных экологических ситуаций на основе системного подхода в области водоснабжения и водоотведения	владеть методами оценки потенциала водоемов для различных видов водопользования, технико-экономического анализа проектируемых объектов водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать разделы проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям	знание разделов проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям с учетом экологических расчетов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь подготавливать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям	умение подготавливать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям с экологическими расчетами основных параметров предотвращения загрязнения гидросферы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами экологического расчета сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений	владение методами экологического расчета основных параметров предотвращения загрязнения гидросферы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать проектную документацию, по экологии для систем водоснабжения и водоотведения	знание разделов проектной документации по экологии для систем водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	умение подготавливать проектную документацию сооружений водоснабжения и водоотведения с экологическими расчетами основных параметров предотвращения загрязнения гидросферы по результатам инженерно-технического проектирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами экологического расчета проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования	владение методами экологического расчета основных параметров предотвращения загрязнения гидросферы по результатам инженерно-технического проектирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с учетом экологической безопасности	знание экологических расчетов насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с учетом их экологической безопасности	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	умение выполнять компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с учетом зон санитарной охраны	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами расчета насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	владение методами расчета насосных станций систем водоснабжения и водоотведения, для предотвращения загрязнения окружающей среды	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ПК-6	знать компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод	знание экологических расчетов и компоновочных решений сооружений очистки сточных вод с учетом их экологической безопасности	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод	умение выполнять компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод с учетом зон санитарной охраны	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами расчета сооружений очистки сточных вод	владение методами расчета сооружений очистки сточных вод, для предотвращения загрязнения окружающей среды	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	знать проблемные ситуации экологии систем водоснабжения и водоотведения на основе системного подхода	Устный опрос	Выполнение практических, работ на 50- 100%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь вырабатывать стратегию действий на основе системного подхода при обосновании экологических проблем систем водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть критическим анализом проблемных экологических ситуаций на основе системного подхода в области водоснабжения и водоотведения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать разделы проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям	Устный опрос	Выполнение практических, работ на 50- 100%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь подготавливать проектную документацию по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами экологического расчета сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать проектную документацию, по экологии для систем водоснабжения и водоотведения	Устный опрос	Выполнение практических, работ на 50- 100%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь разрабатывать проектную продукцию по результатам	Решение стандартных	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	практических задач	большинстве задач	
	владеть методами экологического расчета проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения с учетом экологической безопасности	Устный опрос	Выполнение практических, работ на 50- 100%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь выполнять компоновочные решения и специальные расчеты насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами расчета насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод	Устный опрос	Выполнение практических, работ на 50- 100%	Выполнение практических, работ менее 50%
	уметь выполнять компоновочные решения и специальные расчеты сооружений очистки сточных вод	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами расчета сооружений очистки сточных вод	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (не предусмотрены)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (не предусмотрены)

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (не предусмотрены)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Экологические проблемы водоснабжения населения питьевой водой.
2. Нормы качества питьевой воды.
3. Условия использования водных объектов.
4. Виды водопользователей.
5. Приоритет водоснабжения населения.
6. Экологические проблемы систем водоснабжения.
7. Экозащитная техника систем водоснабжения.
8. Экозащитные технологии систем водоснабжения.
9. Периодичность, определяемые показатели при отборе проб из водопроводной сети.

10. Методы консервации проб из водопроводной сети. Методы определения основных показателей.
11. Определение влияния загрязнений и прогнозирование ухудшение здоровья населения.
12. Оценка качества питьевой воды с учетом физиологической полноценности для здоровья человека.
13. Применение и утилизация осадка очистных сооружений водоподготовки.
14. Экологические проблемы водоотведения городов и поселений.
15. Нормирование сброса сточных вод в водоемы.
16. Условия использования водных объектов.
17. Степень загрязнения водных объектов.
18. Экозащитная техника систем водоотведения.
19. Экозащитные технологии систем водоотведения.
20. Определение норм качества воды водных объектов.
21. Степень экологической безопасности водоема.
22. Определение количества антропогенных составляющих в объеме поверхностного стока. Уравнение баланса консервативных элементов.
23. Оценка качества воды. Основные параметры и ингредиенты. Определение ПДК с учетом ЛПЗ.
24. Определение индекса загрязнения воды, индекса сапробности.
25. Определение суммарного показателя загрязнения водных объектов.
26. Загрязнение воды водоемов сточными водами. Определение баланса веществ на участках сброса сточных вод.
27. Расчет распространения примесей в водных объектах. Метод Фролова-Родзиллера.
28. Определение степени загрязнения донных отложений тяжелыми металлами. Индекс геоаккумуляции.
29. Расчет необходимой степени эффективности очистки сточных вод, разрешенных к сбросам в водотоки различных категорий.
30. Применение и утилизация осадка очистных сооружений водоотведения.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

При проведении зачета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать двух астрономических часов. С зачета снимается материал тех коллоквиумов, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой, материалами практических работ, патентными материалами, которые анализировали и обобщали в семестре.

Если магистрант в течение семестра обобщил обзорный материал, сделал свои верные умозаключения и направил в журнал для публикации,

зачет может быть зачтён без устного ответа по билету.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Экология систем водоснабжения	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Устный ответ, выполнение практических работ, защита реферата, зачет
2	Экология систем водоотведения	УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6	Устный ответ, выполнение практических работ, защита реферата, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Алексеев Е.В. Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов : учебно-методическое пособие / Алексеев Е.В., Залётова Н.А., Алексеев С.Е.. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 37 с. — ISBN 978-5-7264-2176-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101791.html>

2. Войтов И.В. Методология развития инновационных производств на основе технологического прогнозирования и оценки использования природных ресурсов : монография / Войтов И.В., Гатих М.А., Рыбак В.А.. — Минск : Белорусская наука, 2012. — 439 с. — ISBN 978-985-08-1384-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10103.html>

3. Арсеньев Г.С. Основы управления гидрологическими процессами. Водные ресурсы : учебник / Арсеньев Г.С.. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005. — 228 с. — ISBN 5-86813-140-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12511.html>

4. Санитарная охрана водных объектов : Учебное пособие / Бархатова Л.

А. - Оренбург : Оренбургская государственная медицинская академия, 2012. - 72 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/31836.html>

5. Ветошкин А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : учебное пособие / Ветошкин А.Г.. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 296 с. — ISBN 978-5-9729-0277-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86589.html>.

6. Колотушкин В.В. Промышленная экология: учеб. метод. пособие: рек. ВГАСУ / В.В. Колотушкин, Э.В. Соловьева. — Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: (б.и), 2008. — 72 с.

7. Экологическая экспертиза. Часть 2. Охрана водных ресурсов : учебное пособие / С.В. Свергузова [и др.]. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 170 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28420.html>

Нормативная литература

1. Приказ МПР РФ от 12 декабря 2007 г. N 328 "Об утверждении Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты". — 54 с. <http://docs.cntd.ru/document/902083847/>
2. Приказ МПР РФ от 30 ноября 2007 г. N 314 "Об утверждении Методики расчета водохозяйственных балансов водных объектов" — 83 с. <http://docs.cntd.ru/document/902078439/>
3. ГОСТ 17.1.3.06-82 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод <http://docs.cntd.ru/document/1200004387>
4. ГОСТ 17.1.3.13-86 Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения <http://docs.cntd.ru/document/1200003200>
5. ГОСТ Р 58525-2019 Охрана природы. Гидросфера. Качество воды. Правила установления периодичности контроля <http://docs.cntd.ru/document/1200168432>
6. ГОСТ Р 58573-2019 Охрана природы. Гидросфера. Качество воды. Риск-ориентированный контроль <http://docs.cntd.ru/document/1200168434>
7. ГОСТ Р 58574-2019 Охрана природы. Гидросфера. Качество воды. Методика экономического анализа оценки соответствия установленным требованиям <http://docs.cntd.ru/document/1200168435>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
Лицензионное программное обеспечение

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/> Образовательный портал ВГТУ.

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Информационные справочные системы Адрес ресурса: <http://docs>.

Адрес ресурса <http://voda.mnr.gov.ru/>. Федеральное агентство водных ресурсов. На сайте можно получить сведения о состоянии использования водных ресурсов России. Здесь размещены новости агентства, анонсы, публикации, имеется видеогалерея, ссылки на сайты других крупных организаций.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint, мультимедийный проектор и экран).

Для обеспечения практических и лабораторных занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

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

По дисциплине «Экология систем водоснабжения и водоотведения» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков экологического расчета систем водоснабжения и водоотведения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.

Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1			