

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИСИС



С.А. Яременко/

25 ноября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Пуск и наладка сооружений водоснабжения и водоотведения»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

В.Ю. Хузин

И.о. заведующего кафедрой

Гидравлики,  
водоснабжения и  
водоотведения

И.В. Журавлев

Руководитель ОПОП

В.В. Помогаев

Воронеж 2022

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цели дисциплины** формирование знаний, правил и навыков по вопросам пуска и наладки сооружений водоснабжения и водоотведения.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

дать студентам необходимый объем теоретических знаний и практических навыков, которые позволят:

- сформировать знания по проведению пуско-наладочных работ сооружений водоснабжения и водоотведения;

- подготовить студентов к самостоятельной инженерной деятельности в области пуска и наладки сооружений водоснабжения и водоотведения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Пуск и наладка сооружений 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 «Пуск и наладка сооружений водоснабжения и водоотведения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен организовывать проведение работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-7 - Руководство эксплуатацией станциями очистки природных источников

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать нормативно-технические и нормативно-методические документы по монтажу и наладке сооружений водоснабжения и водоотведения.
	Уметь выбирать необходимые нормативно-технические и нормативно-методические документы при выполнении пусконаладочных работ сооружений водоснабжения и водоотведения
	Владеть способностью проведения анализа и контроля за выполнением пусконаладочных работ
ПК-7	Знать основные эксплуатационные характеристики сооружений ВиВ
	Уметь определять расчетные параметры работы сооружений ВиВ и при необходимости проводить их корректировку
	Владеть навыком составления плановых заданий, определяющих календарные сроки начала и окончания ведения текущих и капитальных ремонтов сооружений ВиВ

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Пуски наладка сооружений водоснабжения и водоотведения» составляет 43.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	50	50
В том числе:		
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	94	94
<b>Курсовая работа</b>	+	+
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.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Роль и значение пуска наладочных работ	Общие положения и ответственность сторон. Документация	2	-	-	10	12
2	Пуск и наладка сооружений водоснабжения	Подготовка очистных сооружений к сдаче в эксплуатацию. Гидравлические испытания сооружений. Испытание напорных трубопроводов. Порядок проведения гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность. Гидравлическое испытание безнапорных трубопроводов. Порядок проведения промывки и дезинфекции трубопроводов и сооружений хозяйственно – питьевого водоснабжения. Апробирование и индивидуальное испытание насосного оборудования. Измерение напора, расхода, мощности, частоты вращения. Перечень водопроводного оборудования, требующего индивидуального опробования в холостую и под нагрузкой. Пуск насосных агрегатов. Наладка водопроводных сооружений. Последовательность и условия	5	13	6	42	66

		проведения наладочных работ на водопроводных сооружениях. Наладка реагентного хозяйства. Наладка смесителей. Наладка камер хлопьеобразования. Наладка отстойников. Наладка осветлителей. Наладка скорых фильтров. Наладка хлораторной. Организация системы лабораторного и производственного контроля за работой водопроводных сооружений					
3	Пуск и наладка сооружений водоотведения	Подготовка очистных сооружений к сдаче в эксплуатацию. Перечень канализационного оборудования, требующего комплексного опробования под нагрузкой. Наладка канализационных сооружений. Последовательность и условия проведения наладочных работ на канализационных сооружениях. Измерение расходов поступающих сточных вод. Условия наладки отдельных видов сооружений. Выбор технологической последовательности наладочных работ. Наладка сооружений для механической очистки сточных вод. Наладка сооружения для биокоагуляции сточных вод. Наладка аэротенков. Наладка вторичных отстойников. Наладка метантенков. Наладка сооружений аэробной стабилизации осадка. Наладка иловых площадок. Организация системы лабораторного и производственного контроля за работой канализационных сооружений. Объем и характеристика анализов очищаемых сточных вод и осадка. Объем и значение анализов для характеристики технологического процесса в отдельных сооружениях.	5	13	6	42	66
<b>Итого</b>			<b>12</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>94</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1	Подготовительный этап ПиН работ. Техническая документация
2	Гидравлические испытания сооружений и трубопроводов
3	Апробирование насосного оборудования
4	Пуск водопроводных очистных сооружений
5	Пуск канализационных очистных сооружений
6	Организация лабораторного контроля

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Организация пуска наладочных работ водопроводных (канализационных) очистных сооружений»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Определить этапы пуска наладочных работ
- Описание этапов

- Организация контроля и анализ полученных результатов
- Курсовая работа включает в себя расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Неаттестован
ПК-1	Знать нормативно-технические и нормативно-методические документы по монтажу и наладке сооружений водоснабжения и водоотведения.	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать необходимые нормативно-технические и нормативно-методические документы при выполнении пусконаладочных работ сооружений водоснабжения и водоотведения	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью проведения анализа и контроля за выполнением пусконаладочных работ	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	Знать основные эксплуатационные характеристики сооружений ВиВ	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь определять расчетные параметры работы сооружений ВиВ и при необходимости проводить их корректировку	Работа на ПЗ и ЛР	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком составления плановых заданий, определяющих календарные сроки начала и окончания ведения текущих и капитальных ремонтов сооружений ВиВ	Работа на ПЗ и ЛР	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 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«незачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Незачтено
ПК-1	Знать нормативно-технические и нормативно-методические документы по монтажу и наладке сооружений водоснабжения и водоотведения.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь выбирать необходимые нормативно-технические и нормативно-методические документы при выполнении пуска наладочных работ сооружений водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задача не решены
	Владеть способностью проведения анализа и контроля за выполнением пуска наладочных работ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задача не решены
ПК-7	Знать основные эксплуатационные характеристики сооружений ВиВ	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь определять расчетные параметры работы сооружений ВиВ и при необходимости проводить их корректировку	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задача не решены
	Владеть навыком составления плановых заданий, определяющих календарные сроки начала и окончания ведения текущих и капитальных ремонтов сооружений ВиВ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задача не решены

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

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

#### **1. Что содержит график лабораторного контроля за качеством воды на ВОС?**

- а) Наименование проб исследуемой воды, места их отбора;
- б) Перечень параметров;
- в) Состав исполнителей;
- г) Гидравлическое испытание;
- д) Периодичность определения различных параметров;

#### **2. Что содержит технологический контроль за работой ВОС?**

- а) Контроль качества и количества очищаемой воды;
- б) Наблюдение за скоростью движения воды между сооружениями;
- в) Гидравлическое испытание трубопроводов;
- г) Своевременное приготовление растворов;

#### **3. Пусконаладочные работы на скважине:**

- а) Пробная откачка;
- б) Промывка эрлифтом или насосами;
- в) Формирование естественного фильтра;
- г) Осмотр ствола скважины;
- д) Наблюдение за приборами;

#### **4. Какие организации проводят пуско-наладочные работы сооружений В и В?**

- а) Специалисты УВКХ;
- б) Специализированные организации пуско-наладочных работ;
- в) Представители администрации;
- г) Представители проектной организации;
- д) Представители Госкомиссии;

#### **5. Из каких этапов состоят пусконаладочные работы?**

- а) Обследование сооружений;
- б) Пробный пуск сооружений;
- в) Технологическая наладка;
- г) Контролирующая наладка;
- д) Регулирующая наладка;

#### **6. Какой этап входит в пусконаладочные работы на речном водозаборе?**

- а) Осмотр водозаборных скважин;
- б) Осмотр и определение фактических размеров водозаборных

- сооружений;
- в) Инструктаж персонала;
- г) Устранение недоделок;
- д) Опробование грузоподъемных устройств;

**7. Какие инструкции составляются при пусконаладочных работах?**

- а) Должностные;
- б) Эксплуатационные;
- в) Технологические;
- г) Монтажные;
- д) Рыбозащитные;

**8. При пусконаладочных работах на решетке КОС необходимо проверить:**

- а) Число стержней;
- б) Площадь поперечного сечения стержней;
- в) Скорость движения стоков после решеток;
- г) Отработка режима работы решетки;

**9. При пусконаладочных работах на песколовках необходимо обследовать:**

- а) Ширину подводящего канала;
- б) Перепад отметок входных и выходных порогов;
- в) Правильность монтажа подъемно-транспортного оборудования;
- г) Систему удаления осадка;
- д) Приточно-вытяжную вентиляцию;

**10. При пусконаладочных работах на отстойниках КОС проверяют:**

- а) Правильность принятых проектом решений;
- б) Правильность монтажа теплообменных устройств;
- в) Правильность установки осветительных приборов;
- г) Замер гидравлической нагрузки на каждый отстойник;

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Основным показателем качества бытовой сточной воды, поступающей на очистные сооружения считается:**

- а) Цветность;
- б) Температура;
- в) БПК;
- г) Минерализация

**2. Технологическая наладка ВОС проводится:**

- а) До проведения предварительного этапа
- б) После сдачи в эксплуатацию
- в) После предварительного этапа



- г) После проведения гидравлических испытаний
- 3. При пусконаладочных работах на аэробном стабилизаторе необходимо:**
- а) Обеспечить подачу стоков в стабилизатор;
  - б) Поддерживать концентрацию  $O_2 \geq 2$  мг/л;
  - в) Поддерживать концентрацию анаэробных микроорганизмов 20-15 мг/л;
  - г) Осуществлять подогрев до температуры  $36^0$  С
- 4. При пусконаладочных работах на метантенках необходимо:**
- а) Обеспечивать подачу воздуха в метантенк;
  - б) Обеспечить отвод иловой воды;
  - в) Проверить метантенки на водо- и газонепроницаемость;
  - г) Обеспечить выращивание активного ила;
- 5. При пусконаладочных работах на насосных станциях:**
- а) Насосы прокручивают в холостую, а затем под нагрузкой;
  - б) Обвязку насосных агрегатов трубопроводами проводят по временной схеме;
  - в) Проводят гидравлическое испытание машинного зала;
  - г) Резервные насосные агрегаты устанавливают после проведения пуско-наладочных работ;
- 6. Перед пуском центробежного насоса:**
- а) Закрывают задвижку на всасывающей линии и запускают насос;
  - б) Закрывают задвижку на напорной линии, открывают задвижку на всасывающей линии. Заливают водой всасывающую линию и корпус насоса, после чего запускают насос;
  - в) При пуске насоса задвижки на всасывающей и напорной линии должны быть открыты;
  - г) Пуск насоса осуществляют при любом положении задвижек;
- 7. Какие явления свидетельствуют о нарушении в работе горизонтальных отстойников КОС?**
- а) Выделение пузырьков газа и всплытие хлопков осадка;
  - б) Всплытие плавающих веществ;
  - в) В осадке много песка;
  - г) Затруднение в открытии и закрытии шиберов при распределении потоков;
- 8. Когда осуществляется дезинфекция трубопроводов и сооружений очистки природной воды на ВОС?**
- а) В период строительства;
  - б) После окончания СМР;
  - в) Перед пробным пуском ВОС;
  - г) После сдачи в эксплуатацию;

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

- 1. Какими методами и оборудованием проводят измерение количества воды, поступающей на сооружения и инженерное**

**оборудование?**

- а) Геодезическим методом
- б) Объемным методом
- в) С использованием лотка Паршалья
- г) Электродинамическим

**2. При пуске и наладке азротенков выполняют:**

- а) Аксонометрическую исполнительную схему;
- б) Проверку системы аэрации и подачи воздуха;
- в) Проверку системы отвода метана;
- г) Проверку строительных конструкций

**3. При пуске водозаборной скважины осуществляют:**

- а) Дезинфекцию водоподъемной трубы;
- б) Замер глубины скважины;
- в) Определение диаметров обсадных труб;
- г) Определение положения статического и динамического уровня воды

**4. Контроль за рабочими параметрами центробежного насоса осуществляется:**

- а) По показаниям вакуумметра и манометра;
- б) По направлению вращения вала насоса;
- в) По уровню шума;
- г) По уровню масла

**5. Показателем эффективности очистки сточных вод от органических загрязнений является:**

- а) Содержание взвешенных веществ;
- б) Содержание нефтепродуктов;
- в) БПК;
- г) Коли-титр

**6. Восстановление защитной способности загрузки скорого фильтра осуществляется путем:**

- а) Снятием верхнего слоя фильтрующей загрузки;
- б) Обратной промывкой фильтрующей загрузки;
- в) Заменой фильтрующей загрузки;
- г) Встряхиванием фильтрующей загрузки

**7. Доза вносимых в очищаемую воду реагентов зависит от:**

- а) Запаха воды
- б) Цветности и мутности воды;
- в) Минерализации воды;
- г) Расчетного расхода воды

**8. Удаление осадка из песколовков на КОС осуществляется:**

- а) Центробежными насосами;
- б) Гидроэлеваторами;
- в) Эрлифтами;
- г) Под действием гидростатического давления

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Роль и значение пуско-наладочных работ сооружений водоснабжения и водоотведения. Общие положения и ответственность сторон. Документация.
2. Общие сведения. Подготовка очистных сооружений к сдаче в эксплуатацию.
3. Гидравлические испытания сооружений.
4. Испытание напорных трубопроводов. Порядок проведения гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность.
5. Гидравлическое испытание безнапорных трубопроводов.
6. Порядок проведения промывки и дезинфекции трубопроводов и сооружений хозяйственно – питьевого водоснабжения.
7. Апробирование и индивидуальное испытание оборудования. Перечень водопроводного оборудования, требующего индивидуального опробования вхолостую и под нагрузкой.
8. Измерение напора, расхода, мощности, частоты вращения. Пуск насосных агрегатов.
9. Наладка водопроводных сооружений. Последовательность и условия проведения наладочных работ на водопроводных сооружениях.
10. Наладка реагентного хозяйства.
11. Наладка смесителей.
12. Наладка камер хлопьеобразования.
13. Наладка отстойников.
14. Наладка осветлителей.
15. Наладка скорых фильтров.
16. Наладка хлораторной.
17. Организация системы лабораторного и производственного контроля за работой водопроводных сооружений.
18. Общие требования. Подготовка очистных сооружений к сдаче в эксплуатацию. Перечень канализационного оборудования, требующего комплексного опробования под нагрузкой.
19. Наладка канализационных сооружений. Последовательность и условия проведения наладочных работ на канализационных сооружениях
20. Измерение расходов поступающих сточных вод.
21. Условия наладки отдельных видов сооружений.
22. Выбор технологической последовательности наладочных работ.
23. Наладка сооружений для механической очистки сточных вод.
24. Наладка сооружения для биокоагуляции сточных вод.
25. Наладка аэротенков.
26. Наладка вторичных отстойников.
27. Наладка метантенков.
28. Наладка сооружений аэробной стабилизации осадка.
29. Наладка иловых площадок.
30. Организация системы лабораторного и производственного контроля за

работой канализационных сооружений. Объем и характеристика анализов очищаемых сточных вод и осадка.

31. Объем и значение анализов для характеристики технологического процесса в отдельных сооружениях.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Непредусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится тестированием который содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 7 баллов.

2. Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 7 до 10 баллов

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№п/п	Контролируемые разделы(темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Роль и значение пуска наладочных работ	ПК-1, ПК-7	Тест
2	Пуск и наладка сооружений водоснабжения	ПК-1, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Пуск и наладка сооружений водоотведения	ПК-1, ПК-7	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 15 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 20 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике 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 20 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНОМЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. М.А.Эль, Э.Ф.Эль, И.Ф. Вебер. Наладка и эксплуатация очистных сооружений городской канализации. М.: Стройиздат, 1982.
2. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации МДК 3-02.2001 / - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 128 с. - ISBN 978-5-379-00348-7 ; То же [Электронный ресурс]. – (Справочно-правовая система «Консультант Плюс»)
3. Журавлева И.В. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Журавлева И.В.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-4497-1133-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108364.html>.
4. Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения - М.: ИНФРА, 2005.

**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 ПО: LibreOffice

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

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

<http://docs> – нормативная документация

<http://www.gostrf.com/> типовые проекты

Министерство природных ресурсов и экологии РФ – <http://www.mnr.gov.ru/>

Росприроднадзор - <https://rpn.gov.ru/>

Природа России - <http://www.priroda.ru/>

Интернет ресурсы

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Современные профессиональные базы данных <http://www.gostrf.com/> типовые проекты

Образовательный портал ВГТУ

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУ**

## ЩЕДРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства в аудитории 6042 (Экран, проектор, ноутбук для проведения лекций и практических занятий).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как AdobeReader для Windows и DjVuBrowserPlugin, доступ к Интернету для доступа к нормативным документам

### 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВ ОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Пускина ладка сооружений водоснабжения и водоотведения» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

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 проведения поверочных расчетов сооружений водоснабжения и водоотведения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 удается 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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно

	использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
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