

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплины
*Б1.В.ДВ1.1 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»*
для направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

по профилю
«Водоснабжение и водоотведение»

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
Протокол № 6 от «23» января 2025 г.

Заведующий кафедрой

«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика»

«23» января 2025 г.

Н.В. Твардовская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

«23» января 2025 г.

Н.В. Твардовская

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблице 2.1

Т а б л и ц а 2.1

Для очной и заочной формы обучения

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-1.1.1 Знает профессиональную терминологию терминологию моделирования	<i>Обучающийся знает:</i> – терминологию информационного моделирования.
ПК-1.1.3 Знает виды и правила работы в профессиональных компьютерных программах средствах для выполнения расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – виды и правила работы в профессиональных компьютерных программах средствах для выполнения расчетов системы водоснабжения и водоотведения.
ПК-1.1.6 Знает функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства	<i>Обучающийся знает:</i> – программное обеспечение и программные комплексы в сфере эксплуатации, проектирования и строительства объектов и систем водоснабжения и водоотведения.

ПК-1.1.7 Знает современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования системы водоснабжения и водоотведения
ПК-1.2.4 Умеет выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для выполнения расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для выполнения расчетов системы водоснабжения и водоотведения.
ПК-1.2.6 Умеет выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для оформления расчетов	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать алгоритм и способ работы в программных средствах для оформления расчетов системы водоснабжения и водоотведения.
ПК-1.2.7 Умеет использовать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства	<i>Обучающийся умеет:</i> – использовать технологии информационного моделирования.
ПК-1.2.8 Умеет использовать регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели	<i>Обучающийся умеет:</i> – регламентированные форматы файлов для обмена данными информационной модели
ПК-1.3.3 Имеет навыки создания расчетной схемы и профилей системы водоснабжения и водоотведения, выполнения расчетов в расчетных программных средствах	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – создания расчетной схемы и профилей системы водоснабжения и водоотведения, выполнения расчетов в расчетных программных средствах.
ПК-1.3.6 Владеет навыками передачи исходных данных в сводную цифровую модель объекта капитального строительства	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – передачи исходных данных в сводную цифровую модель объекта капитального строительства.
ПК-2.1.3 Знает функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства	<i>Обучающийся знает:</i> – функциональные возможности программного обеспечения информационного моделирования объектов капитального строительства.
ПК-2.2.6 Умеет отображать данные информационной модели в графическом и табличном виде	<i>Обучающийся умеет:</i> – отображать данные информационной модели в графическом и табличном виде.
ПК-2.2.7 Умеет просматривать и извлекать данные дисциплинарных информационных моделей, созданных другими специалистами	<i>Обучающийся умеет:</i> – просматривать и извлекать данные дисциплинарных информационных моделей, созданных другими специалистами
ПК-2.2.8 Умеет анализировать и выбирать необходимые данные сводной цифровой модели объекта капитального строительства при разработке текстовой и графической частей	<i>Обучающийся умеет:</i> – анализировать и выбирать необходимые данные сводной цифровой модели объекта капитального строительства при разработке текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения.

проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	
--	--

Материалы для текущего контроля дисциплины по Модулю 1

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить и защитить Лабораторную работу №1-№15.

Задание, методика выполнения представлены в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru) в разделе «Текущий контроль».

Перечень лабораторных работ по Модулю 1

№п/п	Наименование лабораторной работы
1	Экономическая эффективность проведения водоохранных мероприятий (304-Вода).
2	Экономическая эффективность проведения мероприятий по охране атмосферного воздуха (304-Воздух).
3	Гидравлический расчет плоской водопроводной сети и анализ ее работы (108 WS2).
4	Гидравлический и технико-экономический расчет самотечной бытовой (или производственной) сети водоотведения с постоянными расчетными расходами на участках (216 SB1).
5	Гидравлический расчет водопроводной сети (134 BC-EXC).
6	Определение условий работы водоводов надземной прокладки при внутреннем оледенении (414 ICE).
7	Анализ работы самотечной бытовой сети водоотведения (428 SE1).
8	Гидравлический расчет самотечной бытовой (или производственной) сети водоотведения с учётом изменения расхода (424 SB2).
9	Измерение расхода сточных вод в самотечных лотках и каналах (1 Q CB).
10	Определение незаиливающей скорости движения сточных вод (2 Нез V).
11	Определение потерь напора в напорных трубопроводах при течении осадков сточных вод (3 Δh осад).
12	Определение пропускной способности перепадного колодца шахтного типа с многоступенчатыми перепадами (4 Пер кол).
13	Анализ осадка, задерживаемого в песколовках, и оценка их работы (5 Ан ос-ка).
14	Определение кинетики осаждения взвешенных веществ из сточных вод (6 Кин ВВ).
15	Определение коэффициента объёмного использования горизонтального отстойника и построение кинематической схемы течения воды на его модели (7 К-т об исп).

Перечень вопросов для промежуточной аттестации – зачету Модуля 1

№ п/п	Наименование вопроса
1	Материальные, мысленные, физические и математические модели
2	Теория подобия - аппарат моделирования
3	Основные принципы анализа размерностей
4	Аналогия.
5	Основные критерии подобия
6	Параметр оптимизации. (Виды параметров оптимизации).
7	Параметр оптимизации. (Требования к параметру оптимизации).

8	Обобщенный параметр оптимизации. (Простейшие способы построения обобщенного отклика).
9	Оптимизация начертания бытовой сети водоотведения в плане.
16	Экономическая эффективность проведения водоохраных мероприятий (304-ВОДА). (Основные сведения, цель работы, расчётная схема, исходные данные, алгоритм расчёта, результаты расчёта и их анализ).
17	Экономическая эффективность проведения воздухозащитных мероприятий (304-ВОЗДУХ). (Основные сведения, цель работы, расчётная схема, исходные данные, алгоритм расчёта, результаты расчёта и их анализ).
18	Гидравлический расчет плоской водопроводной сети и анализ ее работы (108- WS2). (Основные сведения, цель работы, расчётная схема, исходные данные, алгоритм расчёта, результаты расчёта и их анализ). (Основные сведения, цель работы, расчётная схема, исходные данные, алгоритм расчёта, результаты расчёта и их анализ).
19	Гидравлический и технико-экономический расчет самотечной бытовой (или производственной) сети водоотведения с постоянными расчетными расходами на участках (216-SB1). (Основные сведения, цель работы, расчётная схема, исходные данные, алгоритм расчёта, результаты расчёта и их анализ).
20	Гидравлический расчет водопроводной сети (134-BC-Excel). (Основные сведения, цель работы, расчётная схема, исходные данные, алгоритм расчёта, результаты расчёта и их анализ).
21	Определение условий работы водоводов надземной прокладки при внутреннем оледенении (414-ICE)
22	Анализ работы самотечной бытовой, производственной и дождевой сетей водоотведения (428-SE1). (Основные сведения, цель работы, расчётная схема, исходные данные, алгоритм расчёта, результаты расчёта и их анализ).
23	Гидравлический расчет самотечной бытовой сети водоотведения с переменными расчетными расходами на участках (224-SB2). (Основные сведения, цель работы, расчётная схема, исходные данные, алгоритм расчёта, результаты расчёта и их анализ).
24	Измерение расхода сточных вод в самотечных лотках и каналах (1 Q СВ).
25	Определение незаиливающей скорости движения сточных вод (2 Нез V)
26	Определение потерь напора в напорных трубопроводах при течении осадков сточных вод (3 Δh осад)
27	Определение пропускной способности перепадного колодца шахтного типа с многоступенчатыми перепадами (4 Пер кол)
28	Анализ осадка, задерживаемого в песколовках, и оценка их работы (5 Ан ос-ка)
29	Определение кинетики осаждения взвешенных веществ из сточных вод (6 Кин ВВ)
30	Определение коэффициента объёмного использования горизонтального отстойника и построение кинематической схемы течения воды на его модели (7 К-т об исп)

Материалы для текущего контроля дисциплины по Модулю 2

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить и защитить Лабораторную работу №1-№16.

Задание, методика выполнения представлены в электронной информационно-образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru) в разделе «Текущий контроль».

Перечень лабораторных работ по Модулю 2

№п/п	Наименование лабораторной работы
1.	Определение расчётных расходов воды (106 Расход).
2.	Гидравлический расчет плоской водопроводной сети и анализ ее работы (108 WS2).
3.	Водозаборные сооружения из поверхностных источников (110 ВЗ-ПОВ).
4.	Водозабор подземных напорных вод (112 ВЗ-ПОДн).
5.	Водозабор подземных безнапорных вод (114 ВЗ-ПОДб).
6.	Выбор технологии очистки природной воды (115 ВТОПВ).
7.	Автоматизированный расчет сооружений для очистки питьевых и производственных вод (116 ВОС).
8.	Определение минимального регулирующего объема бака водонапорной башни (резервуара) (118 БАК ВБ).
9.	Расчет насосной станции второго подъема (120 НС-2).
10.	Расчет многониточных водоводов (122 ПЕРЕМ).
11.	Определение условий выноса воздушных скоплений из водоводов (124 КРИСК).
12.	Расчет водоводов на опорожнение (126 ОПВОД).
13.	Моделирование систем подачи и распределения воды (128 EpaNet).
14.	Технико-экономический и гидравлический расчет водопроводной сети с использованием Симплекс-метода (130 QSB*).
15.	Расчет систем внутреннего холодного водоснабжения (132 СТОЗ).
16.	Гидравлический расчет водопроводной сети (134 ВС-Excel).

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации – зачету
Модуля 2 для очной формы обучения и заочной формы
обучения**

№ п/п	Наименование вопроса
1	Определение расчётных расходов (Расход)
2	Гидравлический расчет плоской водопроводной сети и анализ ее работы (WS2)
3	Водозаборные сооружения из поверхностных источников (ВЗ ПОВ).
4	Водозабор подземных напорных вод (ВЗ-ПОДЗН).
5	Выбор технологии очистки природных вод в современных экономических условиях (ВТОПВ)
6	Автоматизированный расчет сооружений для очистки питьевых и производственных вод (ВОС).
7	Определение регулирующего объема резервуара (бака водонапорной башни - БАК ВБ)
8	Расчёт насосной станции второго подъёма (НС-2)
9	Расчет многониточных водоводов (ПЕРЕМЫЧКА).
10	Определение условий выноса воздушных скоплений из водоводов (KRISKOR).
11	Расчет водоводов на опорожнение (OPVOD).
12	Моделирование систем подачи и распределения воды (EPANET).
13	Технико-экономический и гидравлический расчет водопроводной сети с использованием Симплекс-метода (QSB).
14	Расчет систем внутреннего водоснабжения (СТОЗ).

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся

должен выполнить и защитить Лабораторную работу №1-№15.
Задание, методика выполнения представлены в электронной информационно- образовательной среде ПГУПС (sdo.pgups.ru) в разделе «Текущий контроль».

Перечень лабораторных работ для очной формы обучения по Модулю 3

№п/п	Наименование лабораторной работы
1.	Сосредоточенные расходы (206 Расходы).
2.	Расчёт количественных характеристик поверхностного стока для проектирования систем сбора, очистки и отведения в водный объект (208 Дождь).
3.	Таблица притока сточных вод на МОС (210 МОС-Приток).
4.	Оптимизация степени использования воды в оборотном водоснабжении с двумя системами водооборота (212 Оборот-2).
5.	Гидравлический расчёт МОС (214 МОС-КП).
6.	Гидравлический и технико-экономический расчет самотечной бытовой (или производственной) сети водоотведения с постоянными расчетными расходами на участках (216 SB1-Прав).
7.	Гидравлический расчет самотечной дождевой сети водоотведения (218 SD1-Прав).
8.	Гидравлический расчёт дюкера (220 Дюкер).
9.	Гидравлический и технико-экономический расчет самотечной бытовой (или производственной) сети водоотведения с постоянными расчетными расходами на участках (222 SB1-Лево).
10.	Определение расходов для технико-экономического выбора системы водоотведения (224 Расх-WSW).
11.	Технико-экономический выбор системы водоотведения (226 WSW).
12.	Проверка работы главного коллектора (228 Пров кол).
13.	Расчет главной канализационной насосной станции (230 ГКНС).
14.	Расчет сооружений для очистки бытовых сточных вод (232 КОСБ).
15.	Расчет распределительных лотков и трубопроводов на КОСБ (234 Лотки).

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации – зачету
Модуля 3**

№ п/п	Наименование вопроса
1	Расчётные расходы. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
2	ОБОРОТ-2-ЕХС определение необходимой степени использования очищенных СВ в обороте. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
3	МОС-КП. Автоматизированный расчёт МОС. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.

4	SB 1-Право. Гидравлический и технико-экономический расчёт самотечной бытовой сети водоотведения. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
5	SDI-Право. Гидравлический расчёт дождевой сети водоотведения. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
6	ДЮКЕР. Гидравлический расчёт дюкера. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
7	SBI-Лево. Гидравлический и технико-экономический расчёт самотечной бытовой сети водоотведения. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
8	ПЕРЕВОД РАСХОДОВ БСВ ДЛЯ WSW - подготовка исходных данных для выбора системы водоотведения. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
9	WSW - Выбор системы водоотведения. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
10	Проверка работы главного коллектора. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
11	ГКНС - Расчёт главной канализационной насосной станции. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
12	ВТОСВ - Выбор технологии очистки СВ. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
13	КОСБ - Автоматизированный расчёт канализационных очистных сооружений для очистки бытовых СВ. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.
14	ЛОТКИ - Расчёт распределительных лотков и трубопроводов на КОСБ. Теория: Основные теоретические сведения, расчетная схема, дано, определить, ограничения.

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания текущего контроля выполнения лабораторных работ и контрольной работы приведены в таблице 3.1. - 3.3

Т а б л и ц а 3.1

Для очной и очно-заочной формы обучения по Модулю 1 и Модулю 3

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оцениван ия
1	Лабораторная работа №1-10	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0
		Оформление работы в соответствии с рекомендациями	Соответствует	2
			Частично соответствует	1
			Не соответствует	0
		Правильность ответа на вопросы при защите	Получены правильные ответы на вопросы	2
			Частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу		
Итого максимальное количество баллов за Лабораторные работы №1-10			50	
2	Лабораторная работа №11-15	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0
		Оформление работы в соответствии с рекомендациями	Соответствует	1
			Не соответствует	0
		Правильность ответа на вопросы при защите	Получены правильные ответы на вопросы	2
			Частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу		4
Итого максимальное количество баллов за Лабораторные работы №11-15			20	
ИТОГО максимальное количество баллов			70	

Т а б л и ц а 3.2

Для очной и очно-заочной формы обучения по Модулю 2

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оцениван ия
		Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0

1	Лабораторная работа №1-8	Оформление работы в соответствии с рекомендациями	Соответствует	2
			Частично соответствует	1
			Не соответствует	0
		Правильность ответа на вопросы при защите	Получены правильные ответы на вопросы	2
			Частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу		
Итого максимальное количество баллов за Лабораторные работы №1-8			40	
2	Лабораторная работа №9-16	Срок выполнения работы	Работа выполнена в срок	1
			Работа выполнена с опозданием	0
		Оформление работы в соответствии с рекомендациями	Соответствует	1
			Не соответствует	0
		Правильность ответа на вопросы при защите	Получены правильные ответы на вопросы	1,75
			Частично правильные ответы	1
			Получены неправильные ответы	0
		Итого максимальное количество баллов за каждую лабораторную работу		
Итого максимальное количество баллов за Лабораторные работы №9-			30	
ИТОГО максимальное количество баллов			70	

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблице 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	Лабораторные работы в соответствии с Модулем	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 -3.2 Допуск к зачету ≥ 50 баллов

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Зачтено» - 60-100 баллов «Не зачтено» - менее 59 баллов		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме устного ответа на вопросы билета. Билет на зачет содержит вопросы из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

5. Оценочные средства для диагностической работы по результатам освоения дисциплины

Проверка остаточных знаний обучающихся по дисциплине ведется с помощью оценочных материалов текущего и промежуточного контроля по проверке знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций.

Оценочные задания для формирования диагностической работы по результатам освоения дисциплины (модуля) приведены в таблице 5.1

Разработчик оценочных материалов,

Профессор кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика», д.т.н.

Н.А. Черников

23 января 2025 г.