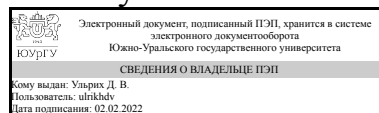


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт



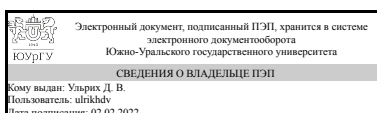
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.19 Сети водоснабжения и водоотведения
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Строительство зданий и проектирование инженерных систем
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

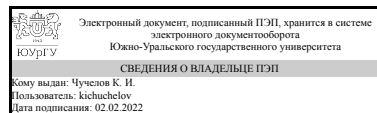
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

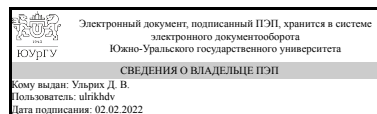
Разработчик программы,
старший преподаватель



К. И. Чучелов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель курса – выработать у студента теоретические и практические знания и умения по современному проектированию, строительству и эксплуатации водопроводных сетей и сетей водоотведения, систем водоснабжения и водоотведения населенных мест и промышленных предприятий. Задачи курса: - иметь представление о схемах и составных частях системы водоснабжения и водоотведения; - освоить расчет и проектирование систем подачи и распределения воды, сбора и отвода воды на очистные сооружения; - иметь представление об устройстве и оборудовании водопроводной сети; - гидравлический расчет и конструктивное оформление сетей водоотведения; - совместная работа и водный баланс систем.

Краткое содержание дисциплины

При прохождении дисциплины студент изучает теоретическое устройство водопроводных и канализационных сетей, принципы их расчета и проектирования, особенности эксплуатации. Изучаются принципы проектирования, современное оборудование и программные комплексы для расчета и составления комплектов рабочих чертежей. В дисциплине предусмотрен курсовой проект, где студент проектирует сети в собственном населенном пункте.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-9 Способен выполнять обоснование проектных решений, расчет и проектирование инженерных сетей и систем	Знает: нормативную документацию для проектирования наружных сетей и сооружений водоснабжения (водоотведения). Умеет: выполнять гидравлический расчет водопроводных (канализационных) сетей. Имеет практический опыт: выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по наружным сетям водоснабжения (водоотведения).

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Теплоснабжение, Санитарно-техническое оборудование зданий: водоснабжение, Вентиляция, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Автоматизация инженерных систем, Санитарно-техническое оборудование зданий: водоотведение, Отопление, Газоснабжение

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 126,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	112	48	64
Лекции (Л)	48	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	16	0	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,25	18,75	34,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к текущим мероприятиям	16	6	10
Подготовка к экзамену	10	0	10
Выполнение курсового проекта	13,25	6,75	6,5
Подготовка к лабораторным работам	8	0	8
Подготовка к зачету	6	6	0
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	5,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Системы водоснабжения населенных мест.	12	6	6	0
2	Расчет и проектирование систем подачи и распределения воды	28	14	14	0
3	Устройство и оборудование водопроводной сети	8	4	4	0
4	Системы водоотведения населенных мест.	12	6	6	0
5	Проектирование самотечных сетей водоотведения.	28	14	14	0
6	Устройство и оборудование водоотводящих сетей	24	4	4	16

5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
---	---	---	------

лекции	раздела		во часов
1	1	Определение потребности населенных мест в воде. Определение расходов воды на хозяйственные и питьевые нужды населения, на поливку улиц и зеленых насаждений. Использование воды на предприятиях. Использование водопроводов для тушения пожаров.	6
2	2	Требования к напорам воды в водопроводной сети. Режим расходования воды в населенных местах и на предприятиях, составление суммарного графика водопотребления.	4
3	2	Режим работы водопровода. Связь отдельных элементов системы в отношении расходов воды. Построение графика работы насосных станций, определение емкости баков и резервуаров. Задачи гидравлического расчета водопроводной сети. Определение диаметров труб и потерь напора в них, расчет разветвленной водопроводной сети.	6
4	2	Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети. Составление расчетной схемы. Методы увязки водопроводной сети.	4
5	3	Виды оборудования, водопроводные трубы, фасонные части, арматура.	2
6	3	Антикоррозионная изоляция труб, колодцы, резервуары, водонапорные башни.	2
7	4	Сточные воды и их краткая характеристика.	2
8	4	Основные элементы водоотводящих систем. Системы водоотведения городов. Особенности движения сточных вод в водоотводящих сетях. Классификация схем водоотводящих сетей.	4
9	5	Схемы трассировки уличных канализационных сетей. Разбиение сети на расчётные участки. Расчётные расходы сточных вод.	6
10	5	График притока сточных вод. Определение расчётных расходов для участков сети. Нормирование диаметров, скоростей и уклонов внутриквартальных и уличных сетей водоотведения.	6
11	5	Расчёт безнапорных и напорных трубопроводов канализационной сети.	2
12	6	Трубопроводы сетей водоотведения. Основные требования к материалам труб. Виды поперечных сечений.	2
13	6	Инженерное оборудование водоотводящих сетей. Канализационные колодцы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение расходов воды жителями города. Определение расходов воды на различные нужды промышленного предприятия.	4
2	1	Определение расходов воды на тушение пожаров. Определение расходов воды на хозяйственные и питьевые нужды населения, на поливку улиц и зеленых насаждений.	2
3	2	Составление графиков водопотребления. Составление графиков режима работы водопровода, водонапорной башни и РЧВ.	4
4	2	Подготовка к гидравлическому расчету. Трассировка водопроводных линий на плане города.	4
5	2	Гидравлический расчет разветвленной водопроводной сети методом Лобачева-Кросса.	6
6	3	Составление монтажной схемы (детализировки), спецификации оборудования.	4
7	4	Определение расчётных расходов сточных вод от населения и промышленных предприятий. Графическая увязка основных элементов систем водоотведения на плане города.	6

8	5	Решение примеров расчета напорных и безнапорных участков сети.	6
9	5	Работы с графической подосновой по разделению канализационной сети на расчётные участки.	2
10	5	Решение задач по вычислению начальной глубины заложения внутриквартальных и уличных сетей. Вычисление модуля стока и расхода на расчётных участках.	2
11	5	Решение задач по вычислению транзитных и сосредоточенных расходов. Решение задач по определению диаметров и уклонов труб с использованием таблиц гидравлического расчёта. Решение задач на виды соединения труб "по шельгам" и "по воде". Вычисление глубины заложения сети с определением мест установки перепадных колодцев и насосных станций.	4
12	6	Расчёт дюкера.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	6	Определение потерь напора при движении жидкости.	6
2	6	Определение местных потерь напора трубопровода на установке "Гидравлические сопротивления водопроводной арматуры".	6
3	6	Защита лабораторных работ.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к текущим мероприятиям	ПУМД осн. лит. (1-4)	4	10
Подготовка к текущим мероприятиям	ПУМД осн. лит. (1-4)	3	6
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. лит. (1-4)	4	10
Выполнение курсового проекта	ПУМД осн. лит. (1-4)	3	6,75
Подготовка к лабораторным работам	ПУМД осн. лит. (1-4)	4	8
Подготовка к зачету	ПУМД осн. лит. (1-4)	3	6
Выполнение курсового проекта	ПУМД осн. лит. (1-4)	4	6,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Расчет водопотребления города	1	5	5 баллов - Выполнение расчета без ошибок, выполнен в срок выполнения задания. Расчет	зачет

					<p>производился по действующим нормам и стандартам.</p> <p>4 балла - Расчет выполнен с 1-2 ошибками, сдан в срок выполнения задания, либо расчет выполнен без ошибок, но позже указанного срока. Расчет производился по действующим нормам и стандартам.</p> <p>3 балла - Расчет выполнен с 1-2 ошибками, сдан позже указанного срока выполнения задания. Либо расчет выполнен с существенными ошибками, но исправленными в срок выполнения задания.</p> <p>2 балла - Расчет выполнен с существенными ошибками, но исправленными позже срока выполнения задания.</p> <p>1 балл - Представлен не полный расчет по заданию.</p> <p>0 баллов - Расчет не предоставлен.</p>		
2	3	Текущий контроль	Гидравлический расчет водопроводной сети	4	5	<p>5 баллов - Выполнение таблицы без ошибок, выполнено в срок выполнения задания. Расчет производился по действующим нормам и стандартам.</p> <p>4 балла - Таблица выполнена с 1-2 ошибками, сдана в срок выполнения задания, либо выполнена без ошибок, но позже указанного срока. Расчет производился по действующим нормам и стандартам.</p> <p>3 балла - Таблица выполнена с 1-2 ошибками, сдана позже указанного срока выполнения задания. Либо таблица выполнена с существенными ошибками, но исправленными в срок выполнения задания.</p> <p>2 балла - Таблица выполнена с существенными ошибками, но исправленными позже срока выполнения задания.</p> <p>1 балл - Представлен не полностью заполненная таблица по заданию.</p> <p>0 баллов - Таблица не предоставлена на проверку.</p>	зачет
3	3	Текущий контроль	Детализировка водопроводной сети	3	5	<p>5 баллов - Выполнение чертежа без ошибок, выполнен в срок выполнения задания. Выполнение чертежа производилось по действующим нормам и стандартам.</p> <p>4 балла - Чертеж выполнен с 1-2</p>	зачет

						<p>ошибками, сдан в срок выполнения задания, либо чертеж выполнен без ошибок, но позже указанного срока. Выполнение чертежа производилось по действующим нормам и стандартам.</p> <p>3 балла - Чертеж выполнен с 1-2 ошибками, сдан позже указанного срока выполнения задания. Либо чертеж выполнен с существенными ошибками, но исправленными в срок выполнения задания.</p> <p>2 балла - Чертеж выполнен с существенными ошибками, но исправленными позже срока выполнения задания.</p> <p>1 балл - Представлен не полный чертеж по заданию.</p> <p>0 баллов - Чертеж не предоставлен.</p>	
4	3	Текущий контроль	Спецификация оборудования	2	5	<p>5 баллов - Выполнение таблицы без ошибок, выполнено в срок выполнения задания. Расчет производился по действующим нормам и стандартам.</p> <p>4 балла - Таблица выполнена с 1-2 ошибками, сдана в срок выполнения задания, либо выполнена без ошибок, но позже указанного срока. Расчет производился по действующим нормам и стандартам.</p> <p>3 балла - Таблица выполнена с 1-2 ошибками, сдана позже указанного срока выполнения задания. Либо таблица выполнена с существенными ошибками, но исправленными в срок выполнения задания.</p> <p>2 балла - Таблица выполнена с существенными ошибками, но исправленными позже срока выполнения задания.</p> <p>1 балл - Представлен не полностью заполненная таблица по заданию.</p> <p>0 баллов - Таблица не предоставлена на проверку.</p>	зачет
5	3	Текущий контроль	Контрольное тестирование	0,5	20	Тестирование по всем пройденным темам. В тесте 20 вопросов, каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 1 балл.	зачет
6	3	Курсовая работа/проект	Курсовой проект по дисциплине. Сети водоснабжения	-	5	<p>Баллы за курсовой проект выставляются на основании ранее выполненных заданий.</p> <p>5 баллов: 85-100% выполненной работы.</p> <p>4 балла: 75-85% выполненной</p>	курсовые проекты

						<p>работы. 3 балла: 60-75% выполненной работы. 2 балла: 40-60% выполненной работы. 1 балл: 20-40% выполненной работы. 0 баллов: 0-20% выполненной работы.</p>	
7	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	<p>5 баллов: Полный ответ на все вопросы билета. 4 балла: Правильный ответ на все вопросы с учётом наводящих вопросов. 3 балла: Слабое владение материалом вопроса билета или один правильный ответ на вопросы. 2 балла: Затруднение с ответом на основные и дополнительные вопросы или существенные ошибки в ответе. 1 балл: Нет правильного ответа, но правильно выполнены контрольные мероприятия. 0 баллов: Полное отсутствие выполненных заданий и ответов на вопросы билета.</p>	зачет
8	4	Текущий контроль	<p>Выполнение трассировки сети по заданному варианту генплана. Определение путевых расходов по участкам сети в соответствии с трассировкой.</p>	2	5	<p>Задание предполагает три пункта: 1. Расчет площади кварталов - максимальный балл 1. Задание выполнено верно - 1 балл; задание не выполнено - 0 баллов. 2. Вычисление модуля стока по исходным данным - максимальный балл 1. Задание выполнено верно - 1 балл; задание не выполнено - 0 баллов. 3. Вычисление путевых расходов по площадям и модулям стока - максимальный балл 3. Задание выполнено полностью, верно и в срок - 3 балла; сдано с опозданием, но выполнено верно - 2 балла; допущены небольшие расчетные ошибки - 1 балл; не сдано - 0 баллов.</p>	экзамен
9	4	Текущий контроль	Расчет расхода сточных вод предприятия в соответствии с заданием.	5	4	<p>Каждый правильно выполненный пункт расчета оценивается в 1 балл. Неверный расчет - 0 баллов. Сдача задания в срок – 1 балл. Нарушение сроков - 0 баллов. Задание содержит три расчетных пункта: 1. Расчет расхода производственных сточных вод.</p>	экзамен

						2. Расчет расхода хоз-бытовых сточных вод. 3. Расчет расхода душевых сточных вод.	
10	4	Текущий контроль	Расчет расхода сточных вод для участка сети.	5	4	Задание предполагает решение трех расчетных задач. Каждый правильно выполненный пункт расчета оценивается в 1 балл. Отсутствие или неверно выполненное задание - 0 баллов. Сдача задания в срок – 1 балл. Представление задания после срока - 0 баллов.	экзамен
11	4	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	5	5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам темы работы; 4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания, без ответа на дополнительные вопросы; 3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов; 2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы. 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	экзамен
12	3	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	5	5 баллов: защита работы с полным ответом по вопросам темы работы; 4 балла: защита работы с полным ответом по вопросам задания, без ответа на дополнительные вопросы; 3 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) на задание с пониманием сущности вопросов; 2 балла: защита работы с неполным ответом (ответ на 1 из вопросов) без понимания сущности вопросов; 1 балл: защита работы с частичным ответом на 1 из вопросов задания без понимания сущности вопроса, либо получение неудовлетворительных результатов лабораторной работы. 0 баллов: Отсутствие выполненного задания.	зачет
13	4	Курсовая работа/проект	Курсовой проект по дисциплине. Сети	-	6	Трассировка сети на генплане 1 балл, определение расчетных расходов по участкам сети 1 балл,	курсовые проекты

			водоотведения.			гидравлический расчет сети 1 балл, высотное проектирование 8 - 10 участков сети по заданию преподавателя 1 балл, изображение этих участков на профиле 1 балл, защита проекта в срок 1 балл. Отсутствие одного из перечисленных компонентов 0 баллов.	
14	4	Промежуточная аттестация	Экзамен по дисциплине	-	5	Каждый экзаменуемый получает два вопроса. Максимальная оценка первого вопроса 3 балла, второго - 2 балла. При оценке первого вопроса 1 балл приносит знание систем водоотведения, 1 балл знание схем трассировки сети, 1 балл - высотное проектирование сети. Незнание любой из трех составляющих вопроса снижает его максимальную оценку на 1 балл. Во втором вопросе 1 балл начисляется за знание назначения и конструкций колодцев на сети, 1 балл - за знание требований к материалу труб, сравнение труб из разных материалов и способов их соединения.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценка студента на очном зачете. Студенту выдается билет с двумя вопросами. Проверяется выполнение всех текущих заданий дисциплины.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Оценка студента за работу над курсовым проектом. Проверяется выполнение всех расчетных и графических заданий дисциплины связанных с курсовым проектом.	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Оценка студента на очном экзамене. Студенту выдается билет с двумя вопросами. Проверяется выполнение всех заданий дисциплины.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Оценка студента за работу над курсовым проектом. Проверяется выполнение всех расчетных и графических заданий дисциплины связанных с курсовым проектом.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ПК-9	Знает: нормативную документацию для проектирования наружных сетей и сооружений водоснабжения (водоотведения).	+					+	+	+	+		+	+	+	+
ПК-9	Умеет: выполнять гидравлический расчет водопроводных (канализационных) сетей.	+					+	+		+				+	+

ПК-9	Имеет практический опыт: выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по наружным сетям водоснабжения (водоотведения).																		
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сомов, М. А. Водопроводные системы и сооружения Учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана вод. ресурсов" М. А. Сомов. - М.: Стройиздат, 1988. - 397, [1] с. ил.
2. Шевелев, Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст] справ. пособие Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. - 9-е изд., испр. - М.: БАСТЕТ, 2009. - 349, [1] с.
3. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления "Стр-во" Ю. В. Воронов ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 760 с. ил.
4. Лукиных, А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского справ. пособие А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - 7-е изд. - М.: БАСТЕТ, 2012. - 384, [1] с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебное пособие / Э. У. Ямлеева; Ульян. гос. техн. ун-т. – Ульяновск : УлГТУ, 2018. – 237 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебное пособие / Э. У. Ямлеева; Ульян. гос. техн. ун-т. – Ульяновск : УлГТУ, 2018. – 237 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

- Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Лекции	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Зачет, диф. зачет	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Контроль самостоятельной работы	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)
Лабораторные занятия	201 (ЛкАС)	Установка "Определение потерь напора при движении жидкости"; установка "Гидравлические сопротивления водопроводной арматуры".
Самостоятельная работа студента	ДОТ (ДОТ)	Компьютер
Экзамен	323 (Л.к.)	Компьютер, проектор, предустановленное программное обеспечение "Microsoft Windows" (бессрочно), "Microsoft Office" (бессрочно)