



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП  
Водоснабжение и водоотведение

Б.В. Леонов  
(Ф.И.О.)

« 19 » января 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента морских арктических  
технологий

А.Т. Беккер  
(Ф.И.О.)

« 19 » января 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Инновационные технологии устройства и прокладки  
водопроводных и канализационных сетей

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**  
магистерская программа Водоснабжение и водоотведение

**Форма подготовки очная**

курс 1, 2 семестр 2, 3  
лекции 18 час.  
практические занятия 54 час.  
лабораторные работы не предусмотрены  
в том числе с использованием МАО лек.   /пр.   /лаб.    час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО    час.  
самостоятельная работа 252 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовой проект 3 семестр  
зачет 3 семестр  
экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального образовательного стандарта Министерства образования и науки от 31.05.2017 г. № 482.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента морских арктических технологий, протокол от « 19 » января 2022 г. № 2 .

Директор департамента: д.т.н., проф. Беккер А.Т.  
Составитель: ст. преподаватель Кунденко С. Б.

г. Владивосток  
2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента морских арктических технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
А.Т. Беккер  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента морских арктических технологий:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
А.Т. Беккер  
(И.О. Фамилия)

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цели** дисциплины «Инновационные технологии устройства и прокладки водопроводных и канализационных сетей»: приобретение студентами систематических знаний в области проектирования сетей и сооружений на них с применением трубопроводов из современных материалов и современных способов их прокладки.

**Задачи** дисциплины:

- изучение современной нормативно-технической и правовой базы, регулирующей процессы проектирования линейных объектов капитального строительства;
- практическое использование положений законодательства при разработке проектной документации линейных объектов капитального строительства;
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;
- приобретение расчетных навыков в проектировании сетей водоснабжения и водоотведения с использованием труб из современных материалов;
- проектирование сетей водоснабжения и водоотведения с использованием труб из современных материалов;
- проектирование сетей водоснабжения и водоотведения с применением современных способов прокладки.

Для успешного изучения дисциплины «Инновационные технологии устройства и прокладки водопроводных и канализационных сетей» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции, полученные при обучении по программе бакалавриата:

способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1);

способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ОПК-5);

способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжение и водоотведения.
		ПК-1.2. Проведение исследования в сфере водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой.
		ПК-1.3. Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения).

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжение и водоотведения.	Знает: условия сооружения линейных объектов капитального строительства
	Умеет: использовать на практике методы проектирования трубопроводных систем из современных материалов
	Владет: расчетными навыками в проектировании сетей водоснабжения и водоотведения с использованием труб из современных материалов
ПК-1.2. Проведение исследования в сфере водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой.	Знает: методы проведения исследований трубопроводных систем, используемых в сфере водоснабжения и водоотведения
	Умеет: ставить и решать конкретные задачи, связанные с выполнением технико-экономического анализа эффективности деятельности предприятий, эксплуатирующих системы водоснабжения и водоотведения;
	Владет: методиками анализа затрат и результатов деятельности на предприятиях, оказывающих услуги по эксплуатации сетей водоснабжения и канализации.
ПК-1.3. Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения).	Знает: основы технико-экономического анализа при выборе оптимального варианта технического решения;
	Умеет: проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
	Владет:

	методиками расчета отдельных экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия;
--	---

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единицы (324 академических часа).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1. Организация работ по проектированию и прокладке сетей водоснабжения и водоотведения с использованием труб из современных материалов	2	18	-	36	-	90	36	ПР-11, экзамен.
2	Раздел 2. Инновационные технологии устройства водопроводных и канализационных сетей	3	-	-	18	-	126	-	ПР-9, зачет
	Итого: (324)		18		54	-	216	36	

### **III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**1 курс, 2 семестр  
18 часов аудиторных занятий**

**Раздел 1. Организация работ по проектированию и прокладке сетей водоснабжения и водоотведения с использованием труб из современных материалов**

**Тема 1.** Требования к проектированию линейных объектов и сооружений на них. Нормы отвода земель для магистральных водоводов и канализационных коллекторов **(1,0 час)**.

**Тема 2.** Напорные трубы из полиэтилена с защитным наружным покрытием. Сварочное оборудование для полиэтиленовых труб и колодцев:

- электромужтовая сварка (порядок производства работ, оборудование);
- стыковая сварка с гидравлическим сжатием (порядок производства работ, оборудование);
- стыковая сварка с механическим сжатием (порядок производства работ, оборудование);

Сварка полиэтиленовых труб при отрицательных температурах (производство работ) **(2,0 часа)**.

**Тема 3.** Современные способы прокладки трубопроводов:

- плужная укладка или непрерывное вкапывание в грунт с одновременной засыпкой;
- траншейная укладка без песчаной засыпки;
- релайнинг (протаскивание трубы в трубу);
- разрушение ветхих труб с одновременной заменой;
- проколы (продавливание);
- горизонтально-направленное бурение **(4.5 часа)**.

**Раздел 2. Инновационные технологии устройства водопроводных и канализационных сетей**

**Тема 4.** Двухслойные профилированные трубы для сетей безнапорной и ливневой канализации **(1,5 часа)**.

**Тема 5.** Проектирование и строительство подземных трубопроводных систем безнапорной хозяйственно-бытовой и дождевой канализации с применением колодцев из полиэтилена **(1,5 часа)**.

**Тема 6.** Профилированные полиэтиленовые трубы для дренажных систем **(1,5 часа)**.

**Тема 7.** Полиэтиленовые трубы с теплоизоляцией и системой электрообогрева для сетей водоснабжения в условиях пониженных температур **(1,5 часа)**.

**Тема 8.** Трубы для безнапорной хозяйственной и ливневой канализации с теплоизоляцией и системой электрообогрева для условий низких температур окружающей среды **(1,0 час)**.

**Тема 9.** Трубы для тепловых сетей и горячего водоснабжения из полиэтиленовых труб с теплоизоляцией **(1,0 час)**.

**Тема 10.** Стеклопластиковые трубы:

- для самотечной канализации;
- для напорной канализации;
- напорные для водоснабжения **(1,5 часа)**.

**Тема 11.** Спиральновитые ПЭ безнапорные трубы **(1,0 час)**.

#### **IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**1 курс, 2 семестр**

**36 часов аудиторных занятий**

**Занятие 1.** Определение ширины полосы отвода земель для магистральных водоводов и канализационных коллекторов. Определение ширины полосы отвода земель в стесненных городских условиях.

Задание: Определить ширину полосы отвода для заданного участка линейного объекта. Содержание и оформления отчета **(3 часа)**.

**Занятие 2.** Напорные трубы из полиэтилена с защитным наружным покрытием. Гидравлический расчет. Соединительные детали для труб из полиэтилена ПЭ 80, ПЭ100, диаметром 100-1200. Сварка полиэтиленовых труб. Сварочное оборудование для полиэтиленовых труб и колодцев.

Задание: Содержание и оформление графической части заданий («Общие данные») **(3 часа)**.

**Занятие 3.** Современные способы прокладки трубопроводов:

- плужная укладка или непрерывное вкапывание в грунт с одновременной засыпкой;
- траншейная укладка без песчаной засыпки. Оборудование для производства работ;
- релайнинг (протаскивание трубы в трубу). Оборудование для производства работ;

- разрушение ветхих труб с одновременной заменой. Оборудование для производства работ;
- проколы (продавливание). Оборудование для производства работ;
- горизонтально-направленное бурение. Расчет траектории бурения. Оборудование для производства работ.

Задание: Анализ инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий при обосновании способа прокладки трубопроводов **(4.5 часа)**.

**Занятие 4.** Двухслойные профилированные трубы КОРТИС для сетей безнапорной и ливневой канализации. Гидравлический расчет трубопроводов. Соединение труб. Сопряжение с колодцами. Прокладка трубопроводов с особыми условиями эксплуатации.

Задание: Содержание и оформление графической части задания («ГП, разрез траншеи») **(4.5 часа)**.

**Занятие 5.** Двухслойные профилированные трубы КОРТИС и колодцы для сетей безнапорной и ливневой канализации. Расчет участка трубопровода между двумя колодцами определение класса жесткости SN участка трубопровода с двухслойной профилированной стенкой.

Задание: Содержание и оформление графической части задания («Продольный профиль») **(3 часа)**.

**Занятие 6.** Проектирование и строительство подземных трубопроводных систем безнапорной хозяйственно-бытовой канализации с применением колодцев из полиэтилена.

- Расчет колодца из ПЭ на всплытие;
- Расчет колодца на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам

Задание: Выполнить расчет колодца из ПЭ на всплытие; и на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам.

Пример: Содержание и оформление графической части («Разрезы колодцев», «Спецификация») **(3 часа)**.

**Занятие 7.** Проектирование и строительство профилированных полиэтиленовых труб и колодцев для дренажных систем.

Задание: Запроектировать участок дренажной сети из полиэтиленовых труб и колодцев **(3 часа)**.

**Занятие 8.** Проектирование полиэтиленовых труб с теплоизоляцией и системой электрообогрева для сетей водоснабжения в условиях пониженных температур.

Задание: Запроектировать участок сети из полиэтиленовых труб с теплоизоляцией и системой электрообогрева для сетей водоснабжения по индивидуальным заданиям **(3 часа)**.



**Занятие 9.** Проектирование полиэтиленовых труб для безнапорной хозяйственной и ливневой канализации для условий низких температур окружающей среды.

Задание: Запроектировать участок сети из полиэтиленовых труб с теплоизоляцией и системой электрообогрева для сетей хозяйственной и ливневой канализации по индивидуальным заданиям **(3 часа)**.

**Занятие 10.** Проектирование труб для тепловых сетей и горячего водоснабжения из полиэтиленовых труб с теплоизоляцией.

Задание: Запроектировать участок сети горячего водоснабжения из полиэтиленовых труб с теплоизоляцией по индивидуальным заданиям **(3 часа)**.

**Занятие 11.** Проектирование сетей В и К (напорных и самотечных) из стеклопластиковых труб.

Задание: Запроектировать напорный и безнапорный участок сети из стеклопластиковых труб **(1,5 часа)**.

**Занятие 12.** Задание: Запроектировать безнапорный участок сети из спиральновитых ПЭ труб **(1,5 часа)**.

### **18 часов аудиторных занятий (2курс, 3 семестр)**

**Задание 1.** Проектирование и строительство профилированных полиэтиленовых труб и колодцев для дренажных систем при высоком уровне стояния грунтовых вод:

- Расчет колодца из ПЭ на всплытие;
- Расчет колодца на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам.

Задание: Запроектировать участок дренажной сети одним из профилированных полиэтиленовых труб и колодцев по индивидуальным заданиям **(6 часов)**.

**Задание 2.** Проектирование и строительство подземных трубопроводных систем дождевой канализации с применением колодцев из полиэтилена при высоком уровне стояния грунтовых вод:

- Расчет колодца из ПЭ на всплытие;
- Расчет колодца на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам

Задание: Запроектировать участок сети дождевой канализации с применением колодцев из полиэтилена **(6 часов)**.

**Задание 3.** Проектирование и строительство подземных напорных трубопроводных систем (водоснабжения и канализации) с применением колодцев из полиэтилена при высоком уровне стояния грунтовых вод:

- Проектирование арматуры в колодцах из полиэтилена;
- Расчет колодца из ПЭ на всплытие;
- Расчет колодца на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам

Задание: Запроектировать участок сети напорного водовода из полиэтиленовых труб с применением колодцев из полиэтилена с запорной арматурой. Выполнить расчет колодца из ПЭ на всплытие, на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам (6 часов).

**Курсовой проект (2курс, 3 семестр):**

«Реконструкция наружных сетей канализации с использованием двухслойных ПЭ труб с профилированной наружной стенкой и колодцев из ПЭ» по индивидуальным заданиям. Задание выдается в электронном виде.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инновационные технологии устройства и прокладки водопроводных и канализационных сетей» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **1 курс 2 семестр**

#### **План-график выполнения самостоятельной работы**

№ п/п	Срок выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-3 неделя	Задания 1-2	15	Зачет
2	4-7 неделя	Задания 3-4	20	Зачет
3	8-10 неделя	Задания 5-6	15	Зачет
4	11-13 неделя	Задания 7-8	15	Зачет

5	14-16 неделя	Задания 9-10	15	Зачет
6	17-18 неделя	Задания 11-12	10	Зачет

**Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению:**

**Задание 1.** Определение ширины полосы отвода земель для магистральных водоводов и канализационных коллекторов. Определение ширины полосы отвода земель в стесненных городских условиях.

- Определить ширину полосы отвода для заданного участка линейного объекта.
- Содержание и оформления отчета (3 часа).

**Задание 2.** Напорные трубы из полиэтилена с защитным наружным покрытием. Гидравлический расчет. Соединительные детали для труб из полиэтилена ПЭ 80, ПЭ100, диаметром 100-1200. Сварка полиэтиленовых труб. Сварочное оборудование для полиэтиленовых труб и колодцев.

- Содержание и оформление графической части заданий («Общие данные») (3 часа).

**Задание 3.** Современные способы прокладки трубопроводов: плужная укладка или непрерывное вкапывание в грунт с одновременной засыпкой; траншейная укладка без песчаной засыпки. Оборудование для производства работ; релейнинг (протаскивание трубы в трубу). Оборудование для производства работ; разрушение ветхих труб с одновременной заменой. Оборудование для производства работ; проколы (продавливание). Оборудование для производства работ; горизонтально-направленное бурение. Расчет траектории бурения. Оборудование для производства работ.

- Анализ инженерно-геологических и инженерно-геодезических изысканий при обосновании способа прокладки трубопроводов (4.5 часа).

**Задание 4.** Двухслойные профилированные трубы КОРТИС для сетей безнапорной и ливневой канализации. Гидравлический расчет трубопроводов. Соединение труб. Сопряжение с колодцами. Прокладка трубопроводов с особыми условиями эксплуатации.

- Содержание и оформление графической части задания («ГП, разрез траншеи») (4.5 часа).

**Задание 5.** Двухслойные профилированные трубы КОРТИС и колодцы для сетей безнапорной и ливневой канализации. Расчет участка трубопровода

между двумя колодцами определение класса жесткости SN участка трубопровода с двухслойной профилированной стенкой.

- Содержание и оформление графической части задания («Продольный профиль») (3 часа).

**Задание 6.** Проектирование и строительство подземных трубопроводных систем безнапорной хозяйственно-бытовой канализации с применением колодцев из полиэтилена: Расчет колодца из ПЭ на всплытие; Расчет колодца на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам.

Задание: Выполнить расчет колодца из ПЭ на всплытие; и на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам.

- Содержание и оформление графической части («Разрезы колодцев», «Спецификация») (3 часа).

**Задание 7.** Проектирование и строительство профилированных полиэтиленовых труб и колодцев для дренажных систем.

- Запроектировать участок дренажной сети из полиэтиленовых труб и колодцев (3 часа).

**Задание 8.** Проектирование полиэтиленовых труб с теплоизоляцией и системой электрообогрева для сетей водоснабжения в условиях пониженных температур.

- Запроектировать участок сети из полиэтиленовых труб с теплоизоляцией и системой электрообогрева для сетей водоснабжения по индивидуальным заданиям (3 часа).

**Задание 9.** Проектирование полиэтиленовых труб для безнапорной хозяйственной и ливневой канализации для условий низких температур окружающей среды.

Задание: Запроектировать участок сети из полиэтиленовых труб с теплоизоляцией и системой электрообогрева для сетей хозяйственной и ливневой канализации по индивидуальным заданиям (3 часа).

**Задание 10.** Проектирование труб для тепловых сетей и горячего водоснабжения из полиэтиленовых труб с теплоизоляцией.

- Запроектировать участок сети горячего водоснабжения из полиэтиленовых труб с теплоизоляцией по индивидуальным заданиям (3 часа).

**Задание 11.** Проектирование сетей В и К (напорных и самотечных) из стеклопластиковых труб.

- Запроектировать напорный и безнапорный участок сети из стеклопластиковых труб (1,5 часа).

**Задание 12.** Проектирование самотечных сетей К

- Запроектировать безнапорный участок сети из спиральновитых ПЭ труб (1,5 часа).

### **Исходные данные (условия заданий)**

*Задание №1 – Обзор законодательной и нормативной базы по проектированию линейных объектов водоснабжения и водоотведения.*

Подготовить обзор по пунктам и разделам:

- СП 31.13330.2012 п. 7.4 и разделу 11;
- СП 32.13330.2012 п. 5.1.10 и разделам 5.2,5.3, 5.4, 5.5, 6,1,6.2, 6.3,6.4,6.6, 6.7, 6.9 ;
- СП 42.13330.2011 Таблица 16.

*Задание № 2. Двухслойные профилированные трубы КОРТИС для сетей безнапорной и ливневой канализации. Область применения. Гидравлический расчет. Таблицы для гидравлического расчета. Технические рекомендации на проектирование и строительство.*

Для сетей безнапорной и ливневой канализации выпускаются двухслойные профилированные трубы КОРТИС (внутри белого цвета) диаметр110-1200мм. Трубы КОРТИС ПРО (внутри светло-голубой цвет), диаметр 1200-2000мм. Трубы КОРТИС–ПРО с высокими показателями кольцевой жесткости SN12 и SN16 для производства работ в условиях городской инфраструктуры. Прокладка трубопроводов см. ТР170-05 и ТР101-07 Технические рекомендации на проектирование и строительство подземных сетей водоотведения из безнапорных полиэтиленовых труб с двухслойной стенкой.

*Задание № 3. Полиэтиленовые колодцы. Технические рекомендации по проектированию и строительству.*

Компанией ПОЛИПЛАСТИК выпускаются полиэтиленовые колодцы, диаметр 63-2000мм для систем водоснабжения, канализации и дренажа. См. ТР 102-08-Технические рекомендации по проектированию и строительству подземных трубопроводных систем безнапорной хозяйственно-бытовой и дождевой канализации с применением колодцев из полиэтилена.

*Задание №4. Двухслойные профилированные трубы КОРТИС и колодцы для сетей безнапорной и ливневой канализации.*

- Расчет колодца из ПЭ на всплытие, (ТР-108);
- Расчет колодца на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам (ТР-108);
- Расчет участка трубопровода между двумя колодцами определение класса жесткости SN участка трубопровода с двухслойной профилированной стенкой (ТР-107).

**Задание №5.** *Напорные трубы из полиэтилена с защитным наружным покрытием.*

- Соединительные детали для труб из полиэтилена ПЭ 80, ПЭ100 (ГОСТ 18599-2001) и СТО 73011750-004-2009 Ду 10-1200;
- Инструмент для снятия защитного покрытия;
- Сварочное оборудование полиэтиленовых труб и колодцев:
  - Муфтовые аппараты;
  - Стыковые сварочные аппараты.
- Сварка полиэтиленовых труб при отрицательных температурах (производство работ).

**Задание № 6.** *Проколы. Горизонтально-направленное бурение.*

- Проколы (производство работ, оборудование);
- Горизонтально-направленное бурение (расчет длины вскрываемого участка, расчет траектории бурения, производство работ, оборудование для горизонтального бурения).

**Задание № 7.** *Профилированные полиэтиленовые трубы для дренажных систем.*

- Для дренажных систем производятся двухслойные трубы профилированные полиэтиленовые трубы ПЕРФОКОР (с отверстиями), диаметром 110мм-630 по ТУ 73011750-2007 , 3 вида: Перфокор -I, Перфокор -II, Перфокор –Аэро. Производство работ, ПЭ колодцы для дренажных систем.

**Задание № 8.** *Плужная укладка или непрерывное вкапывание в грунт с одновременной засыпкой (производство работ, оборудование). Траншейная укладка без песчаной засыпки (производство работ).*

*Релайнинг - протаскивание трубы в трубу ( производство работ, оборудование). Разрушение ветхих труб с одновременной заменой (производство работ, оборудование). Расчет длины вскрываемого участка при производстве работ.*

**Задание №9.** *Полиэтиленовые трубы с теплоизоляцией и системой электрообогрева для сетей водоснабжения в условиях пониженных температур (в условиях вечной мерзлоты и при прокладке труб выше глубины промерзания грунтов или по поверхности грунта).*

Компанией Полипластик производятся гибкие полиэтиленовые трубы с теплоизоляцией и системой электрообогрева ИЗОПРОФЛЕКС Арктик и – Арктик У, диаметром 25-110мм для сетей водоснабжения и канализации в условиях пониженных температур ТУ2248-019-40270293-2002. Подключение эл.кабеля.

- Полиэтиленовые предизолированные трубы в полиэтиленовой или оцинкованной оболочке с кабель -каналом СТО40270293-002-2007. При

подземной прокладке используют трубу в полиэтиленовой защитной оболочке. При наземной прокладке - в защитной оболочке из оцинкованной стали.

*Задание № 10. Трубы для тепловых сетей и горячего водоснабжения (трубы, фитинги, монтаж, производство работ).*

Для тепловых сетей и горячего водоснабжения применяются трубы:

-гибкие предизолированные трубы КАСАФЛЕКС с несущей трубой из нержавеющей стали, диаметр 55-143мм с системой оперативного дистанционного контроля;

-гибкие предизолированные трубы ИЗОПРОФЛЕКС с несущей трубой из сшитого полиэтилена, диаметр 25-560мм;

-стальные трубы и фасонные изделия в ППУ изоляции с оцинкованной или полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ 30732-2006, диаметр 32-530.

Прокладка труб КАСАФЛЕКС, ИЗОПРОФЛЕКС в траншеях, не проходных каналах, прокладка в футляре, прокладка в подвижных грунтах.

*Задание № 11. Трубы для безнапорной хозяйственной и ливневой канализации для условий низких температур окружающей среды Изокорсис и изокорсис У (трубы, фитинги, производство работ).*

Трубы для безнапорной хозяйственной и ливневой канализации для условий низких температур окружающей среды изготавливаются согласно ТУ 2248-006-73011750-2009 .

*Задание № 12. Стеклопластиковые трубы:*

– для самотечной канализации;

– для напорной канализации;

- напорные для водоснабжения.

Муфтовое соединение. Фланцевое соединение. Ламинированное (клеевое) соединение. Соединительные детали: отводы, тройники, переходники. Основание под трубопроводы. Гидравлический расчет.

**Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы:**

Результаты самостоятельной работы представляют отчеты по заданной теме, оформляется в письменном виде и передается преподавателю для защиты результатов.

**Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:**

Отчеты по самостоятельной работе оцениваются «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и учитываются при сдаче экзамена.

## 2 курс, 3 семестр

### План-график выполнения курсового проекта по дисциплине

№ п/п	Срок выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-3 неделя	Ознакомление с заданием на выполнение курсового проекта, и: -ГП 1:500; -Отчет об инженерно топографических изысканиях; -Отчет об инженерно-геологических изысканиях	2 час.	Занятие в интерактивной форме.
2	4-6 неделя	Пояснительная записка к курсовому проекту	5 час.	Анализируется полнота и правильность оформления пояснительной записки к курсовому проекту
3	7-11 неделя	Трассировка проектируемого участка канализационной сети с учетом ширины полосы отвода под строительство. Построение профиля.	12 час.	Анализируется полнота и правильность выполнения проектной работы и ее оформление.
4	12-15 неделя	Проектирование колодцев из полиэтилена	12 час.	Анализируется полнота и правильность выполнения проектной работы и ее оформление.
5	16-18 неделя	Составление спецификации на проектируемый объект	4 час.	Анализируется полнота и правильность выполнения проектной работы спецификации ее оформление

**Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы Курсовой проект:**

Курсовой проект оформляется в соответствии с требованиями ДВФУ и сдается преподавателю на бумажном носителе.

**Критерии оценки выполнения самостоятельной работы:**



Курсовой проект оценивается критериями «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно».

## VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Контроль достижения целей курса «Инновационные технологии устройства и прокладки водопроводных и канализационных сетей» включает текущий контроль (контроль посещения занятий, контроль выполнения индивидуальных практических заданий, контроль выполнения курсового проекта) и промежуточную аттестацию – экзамен, зачет.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Организация работ по проектированию и прокладке сетей водоснабжения и водоотведения с использованием труб из современных материалов	ПК-1.1. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения и водоотведения.	Знает: условия сооружения линейных объектов капитального строительства	ПР-11	Экзамен, вопрос 1, 3, 6
			Умеет: использовать на практике методы проектирования трубопроводных систем из современных материалов	ПР-11	Экзамен, вопросы 7-10, 20
			Владеет: расчетными навыками в проектировании сетей водоснабжения и водоотведения с использованием труб из современных материалов	ПР-11	Экзамен, вопрос 2, 4, 7, 9, 11-16
	Раздел 2. Инновационные технологии устройства водопроводных и канализационных сетей	ПК-1.2. Проведение исследования в сфере водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой.	Знает: методы проведения исследований трубопроводных систем, используемых в сфере водоснабжения и водоотведения	ПР-9 ПР-11	Зачет, вопрос 1, 3, 6, 10-20
			Умеет: ставить и решать конкретные задачи, связанные с	ПР-9 ПР-11	Зачет, вопросы

			выполнением технико-экономического анализа эффективности деятельности предприятий, эксплуатирующих системы водоснабжения и водоотведения;		7-10, 20-41
			Владеет: методиками анализа затрат и результатов деятельности на предприятиях, оказывающих услуги по эксплуатации сетей водоснабжения и канализации.	ПР-9 ПР-11	Зачет , вопрос 2, 4, 7, 9, 11-41
		ПК-1.3. Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения).	Знает: основы технико-экономического анализа при выборе оптимального варианта технического решения;	ПР-9 ПР-11	Зачет , вопрос 1, 3, 6, 20-41
			Умеет: проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	ПР-9 ПР-11	Зачет , вопросы 7-10, 20-41
			Владеет: методиками расчета отдельных экономических показателей, характеризующих деятельность предприятия;	ПР-9 ПР-11	Зачет , вопрос 2, 4, 7, 9, 11-41

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе X.

## **VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### а) Основная литература

1. Журба, Михаил Григорьевич. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учебное пособие для вузов : в 3 т. т. 3 . Системы распределения

и подачи воды / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук. и общ. ред. М. Г. Журбы. 3-е изд., доп. и перераб. Москва : Изд-во АСВ, 2010. - 407 с. (3 экз. библи. ДВФУ)

2. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: уч. Для вузов / Ю.В. Воронов. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2009. – 760с. (8 экз. библи. ДВФУ)

3. Сомов, М. А. Водоснабжение: учебник / М.А. Сомов, М. Г.Журба. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2010 – 261с. (7 экз. библи. ДВФУ)

#### б) Дополнительная литература

1. ТР 101-07 - Технические рекомендации на проектирование и строительство безнапорных подземных трубопроводов хозяйственно-бытовой и дождевой канализации из полиэтиленовых труб с двухслойной профилированной стенкой «КОРСИС».

2. ТР 102-08-Технические рекомендации по проектированию и строительству подземных трубопроводных систем безнапорной хозяйственно-бытовой и дождевой канализации с применением колодцев из полиэтилена.

3. СТО 73011750-004-2009 – Напорные трубы из полиэтилена с защитным наружным покрытием.

4. ТУ 2248-005-73011750-2008- Трубы из полиэтилена «КОРСИС ПЛЮС» для водоотведения и канализации.

5. СТО 73011750-006-210 – Рекомендации по проектированию и строительству дренажных систем из полиэтиленовых труб «Перфокор» с двухслойной профилированной стенкой.

6. ТУ 73011750-2007- Трубы дренажные гофрированные из полиэтилена.

7. СТО 40270293-002-2007- Полиэтиленовые предизолированные трубы в полиэтиленовой или оцинкованной оболочке с кабель–каналом.

8. Методические рекомендации по проектированию и монтажу. Изокорсис – многослойные теплоизолированные гофрированные трубы. Безнапорная и ливневая незамерзающая канализация.

9. Альбом технических решений. Изопрофлекс, Касафлекс- системы гибких, полимерных теплоизолированных труб.

10.ТУ 2248-015-73011750-2011-Трубы и фасонные изделия из полиэтилена с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой «Арктик» и «Арктик- У».

11.ТУ-2248-019-40270293-2202 -Трубы Изофлекс-Арктик-Комфорт

12. ООО «Полипластик Сибирь» «Современные трубопроводные системы». Каталог Продукции.

*Примечание: Дополнительная литература предоставляется студентам преподавателем в электронном виде, и находится в открытом доступе на интернет ресурсах.*

### **Нормативная литература**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации №190 ФЗ от 29 декабря 2004 г. (с изменениями на 13 июля 2015 года).

1. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 27.10.2015) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".

2. ГОСТ Р 21.1101-2013. . Основные треб к проектной и рабочей документации.

3. СП 32.13330.2012 - Канализация. Наружные сети и сооружения.

4. СП 31.13330.2012- Водоснабжения. Наружные сети и сооружения.

5. СП 40 -102-2000 – Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования».

6. СП 41-107-2004 «Проектирование и монтаж подземных трубопроводов горячего водоснабжения из труб ПЭ-С с теплоизоляцией из пориуритана в полиэтиленовой оболочке».

7. СП 42-13330-2011 -Градостроительство. Планировка и застройка сельских поселений.

8. СП 18-13330-2011- Генеральные планы промышленных предприятий.

9. СН 456-73 - Нормы отвода земель для магистральных водоводов и канализационных коллекторов.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

<http://window.edu.ru/window/library> Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". 27 000 учебно-методических материалов, разработанных и накопленных в системе федеральных образовательных порталов. Свободный доступ

<http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система "Лань". Электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ.

<http://znanium.com/> Электронно-библиотечная система "Научно-издательского центра ИНФРА-М". Учебники и учебные пособия, диссертации и авторефераты, монографии и статьи, сборники научных трудов, энциклопедии, научная периодика, профильные журналы, справочники, законодательно-нормативные документы Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ

<http://www.bibliotech.ru/> Электронно-библиотечная система БиблиоТех, 1500 электронных книг по различной тематике: естественные науки; техника и технические науки; сельское и лесное хозяйство; здравоохранение, медицинские науки; социальные (общественные) и гуманитарные науки; культура, наука, просвещение; филологические науки. Доступ осуществляется со всех компьютеров, подключенных к сети ДВФУ.

<http://elementy.ru> «Элементы». Научно-популярный сайт о последних достижениях науки и техники. <http://ru.grundfos.com/documentation/book.html> - Обучающие материалы компании GRUNDFOS.

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение лекционного материала, практических занятий и самостоятельной работы студентов направлено на углубленное изучение дисциплины «Инновационные технологии устройства и прокладки водопроводных и канализационных сетей», получение необходимых компетенций, позволяющих осуществлять проектную деятельность, отвечающую требованиям действующего законодательства.

В лекционном материале рассмотрены материалы необходимые при проектировании водопроводных, канализационных и дренажных сетей, современными способами. Особенности их проектирования и расчета».

На практических занятиях рассматриваются примеры гидравлического расчета трубопроводов, расчета трубопроводов на прочность, расчет колодцев из полиэтилена на всплытие. Прокладка трубопроводов современными методами, состыковка трубопроводов. Проектирование арматуры в колодцах из полиэтилена. Проектирование поворотных водопроводных колодцев из полиэтилена. Проектирование канализационных колодцев из полиэтилена. Проектирование дренажных колодцев из полиэтилена. Пример выполнения курсового проекта.

Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

В студенты получают задание для самостоятельной работы по индивидуальному заданию.

Каждый из студентов на одном из занятий представляет реферат с презентацией. Другие студенты задают вопросы, делают комментарии, замечания, предложения. Оцениваются знания, как докладчика, так и оппонентов. Это мотивирует студентов проявлять высокую активность, более глубоко и широко изучать предложенные вопросы, а не замыкаться на собственном задании. Выступления студентов формируют навыки профессионального мышления, закрепляют профессиональную лексику, учат отстаивать принятые решения или соглашаться с лучшими предложениями.

Наилучшей рекомендацией студенту – это подготовка к каждому занятию, что будет соответствовать плану выполнения работы, выдерживать технологию изучения дисциплины. В процессе обучения формируется рейтинг студентов, позволяющий дать оценку их знаний и представить в промежуточной аттестации.

Кроме занятий предусмотрены еженедельные консультации ведущего преподавателя, с помощью которых студент может разрешить проблемы, возникшие у него при подготовке к текущему занятию или в процессе курсового проекта.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

- Программу лекций и практических занятий по дисциплине (2-3 семестр);

- Перечень законов, постановлений правительства, нормативов, необходимых для изучения дисциплины;

- Индивидуальное задание (2 семестр);

- Задание по курсовому проектированию (3 семестр).

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ, кафедры и ведущего преподавателя.

Во 2 семестре к экзамену студент может быть допущен, если он выполнил практические задания предусмотренные рейтинг-планом промежуточной аттестации.

В 3 семестре к зачету студент может быть допущен, если у него выполнен курсовой проект.

В случае, если студент не набрал достаточно баллов в рейтинге, или его не устраивает оценка, которую он получил в результате систематической работы, то он готовится к экзамену по вопросам, которые охватывают

объем знаний, предусмотренных дисциплиной «Инновационные технологии устройства и прокладки водопроводных и канализационных сетей».

## **IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции и практические занятия должны проходить в компьютерных классах с мультимедийным оборудованием (аудитория Е-814).

Практические занятия в аудитории с мультимедийным оборудованием (Е-812, Е-814).

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е 814. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт. Доска аудиторная.	

Студенты могут приносить на занятия свои ноутбуки и соответствующие гаджеты.

Студенты получают по дисциплине в электронном виде:

- программу лекций и практических занятий по дисциплине;
- перечень законов, постановлений правительства, нормативов, необходимых для изучения дисциплины;

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Инновационные технологии устройства и прокладки

водопроводных и канализационных сетей» используются следующие оценочные средства:

### 1 курс 2 семестр

3.	ПР-11	Разноуровневые задачи и задания	Задачи и задания: репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;	Комплект разноуровневых задач и заданий
----	-------	---------------------------------	---	---

### Методические рекомендации по оцениванию результатов освоения дисциплины

#### Оценочные средства для промежуточной аттестации

**Промежуточная аттестация** студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (1-й курс, весенний семестр). Экзамен по дисциплине осуществляется либо на основании рейтинговой оценки, либо по экзаменационным билетам в период сессии.

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Инновационные технологии устройства и прокладки водопроводных и канализационных сетей» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Инновационные технологии устройства и прокладки водопроводных и канализационных сетей» проводится в форме контрольных мероприятий: защита отчетов по индивидуальным заданиям.

Объектами оценивания также выступают:

- **учебная дисциплина** (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) - оценивается баллами в плане –рейтинге дисциплины;

- **степень усвоения теоретических знаний** – оценивается по докладам в презентационной форме, дискуссии;



- **уровень овладения практическими умениями** и навыками по всем видам учебной работы - оценивается по докладам в презентационной форме, дискуссиям, выводам по теме, обсуждением темы;

- **результаты самостоятельной работы** оцениваются по результатам защиты отчетов.

### Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация (1 курс 2 семестр) студентов по дисциплине «Инновационные технологии устройства и прокладки водопроводных и канализационных сетей» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточной аттестацией предусмотрен экзамен по дисциплине, который может производиться на основании рейтинговой оценки знаний.

#### Рейтинг-план на экзамен

№	Примерная дата внесения в АРС	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент	Максимальный балл	Минимальный балл для прохождения аттестации
<b>Основные контрольные мероприятия</b>							
1	4 неделя	1-3 неделя	Задания 1-2	Защита отчета	1	1	1
2	8 неделя	4-7 неделя	Задания 3-4	Защита отчета	1	1	1
3	11 неделя	8-10 неделя	Задания 5-6	Защита отчета	1	1	1
4	14 неделя	11-13 неделя	Задания 7-8	Защита отчета	1	1	1
5	16 неделя	14-16 неделя	Задания 9-10	Защита отчета	1	1	1
6	18 неделя	17-18 неделя	Задания 11-12	Защита отчета	1	1	1
7	сессия	сессия		экзамен	0	-	-
<b>Дополнительные контрольные мероприятия</b>							

#### Шкала соответствия рейтинга по дисциплине и оценок (балл прохождения промежуточной аттестации)

Менее 61 %	не зачтено	неудовлетворительно
От 61 % до 75 %	зачтено	удовлетворительно
От 76 % до 85 %	зачтено	хорошо
От 86 % до 100 %	зачтено	отлично

## Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка Зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85- 76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Экзаменационные вопросы

ВОПРОС №1- Линейные объекты. Нормы отвода земель для магистральных водоводов и канализационных коллекторов.

ВОПРОС № 2 - Напорные трубы из полиэтилена ПЭ 80 И ПЭ100 для питьевого и технического водоснабжения. Область применения. Технические характеристики. Соединительные детали для труб.

ВОПРОС №3 - Полиэтиленовые трубы с защитным покрытием. Область применения. Технические характеристики. Соединительные детали для труб, сварочное оборудование. Сварка в стык и сварка соединительными деталями с закладными электронагревателями. Инструмент для снятия защитного покрытия.

ВОПРОС № 4 - Полиэтиленовые трубы с защитным покрытием. Траншейная укладка без песчаной засыпки.

ВОПРОС № 5 - Горизонтально-направленное бурение. Область применения. Расчет траектории бурения.

ВОПРОС № 6 - Релейнинг (протаскивание трубы в трубу).

Расчет длины вскрываемого участка подающей траншеи при прокладке труб в изношенных трубопроводах. Укладка ПЭ трубы в существующий трубопровод.

ВОПРОС № 7 - Релейнинг (протаскивание трубы в трубу).

Расчет длины вскрываемого участка подающей траншеи при прокладке труб в изношенных трубопроводах. Укладка ПЭ трубы в существующий трубопровод с поднятием трубы над поверхностью земли для сокращения длины котлована.

ВОПРОС № 8 - Разрушение ветхих труб с одновременной заменой. Расчет длины вскрываемого участка подающей траншеи при прокладке труб в изношенных трубопроводах. Укладка ПЭ трубы в существующий трубопровод.

ВОПРОС № 9– Разрушение ветхих труб с одновременной заменой. Расчет длины вскрываемого участка подающей траншеи при прокладке труб в изношенных трубопроводах. Укладка ПЭ трубы в существующий трубопровод с поднятием трубы над поверхностью земли для сокращения длины котлована. Определение длины вскрываемого участка.

ВОПРОС № 10 – Плужная укладка или непрерывное вкапывание в грунт с одновременной засыпкой.

ВОПРОС № 11 –Безтраншейная прокладка труб методом прокола. Виды проколов для различных типов грунтов.

ВОПРОС № 12– Трубы для тепловых сетей и горячего водоснабжения. Область применения. Технические характеристики.

ВОПРОС № 13- Прокладка труб для тепловых сетей и горячего водоснабжения в каналах.

ВОПРОС № 14- Стеклопластиковые трубы. Область применения. Технические характеристики. Типы соединения. Прокладка труб.

ВОПРОС № 15 – Трубы для безнапорной хозяйственной

и ливневой канализации с теплоизоляцией и системой электрообогрева. Область применения. Технические характеристики. Соединительные детали для труб.

ВОПРОС № 16 – Трубы для безнапорной хозяйственной и ливневой канализации с теплоизоляцией и системой электрообогрева. Соединение труб. Соединение труб ИЗОКОРСИС с трубами других систем. Соединение труб ИЗОКОРСИС с колодцами.

ВОПРОС № 17 – Трубы для безнапорной хозяйственной и ливневой канализации с теплоизоляцией и системой электрообогрева. Подземная и надземная прокладка.

ВОПРОС № 18 – Трубы для безнапорной хозяйственной и ливневой канализации с теплоизоляцией и системой электрообогрева. Прокладка в особых условиях:

- Подрабатываемые территории
- Районы с пучинистыми и просадочными грунтами
- Прокладка в многолетнемерзлых грунтах
- Пересечение заболоченных участков и водных преград, балластировка
- Прокладка на сейсмоактивных территориях

ВОПРОС № 19 – Монтаж труб для безнапорной хозяйственной и ливневой канализации с теплоизоляцией и системой электрообогрева в полиэтиленовых колодцах.

ВОПРОС № 20 – Двухслойные профилированные полиэтиленовые трубы для дренажных систем. Область применения. Технические характеристики. Соединительные детали для труб. Прокладка труб.

ВОПРОС № 21 – Полиэтиленовые колодцы для дренажной системы. Монтаж колодцев.

ВОПРОС № 22 – Двухслойные профилированные трубы КОРСИС для сетей безнапорной и ливневой канализации. Область применения. Технические характеристики. Соединительные детали для труб.

ВОПРОС № 23 – Двухслойные профилированные трубы КОРСИС для сетей безнапорной и ливневой канализации. Прокладка труб. Прокладка труб в футлярах. Монтаж труб.

ВОПРОС № 24 – Двухслойные профилированные трубы КОРСИС для сетей безнапорной и ливневой канализации. Соединение труб (сварка в стык, муфтовое соединение).

ВОПРОС № 25 – Полиэтиленовые колодцы. Область применения и преимущества, свойства материала и эксплуатационные характеристики.

ВОПРОС № 26 – Полиэтиленовые колодцы. Классификация и назначение колодцев.

ВОПРОС № 27 – Полиэтиленовые колодцы. Номенклатура и конструкции колодцев. Колодцы сборные.

ВОПРОС № 28 – Полиэтиленовые колодцы. Номенклатура и конструкции колодцев. Колодцы сварные.

ВОПРОС № 29 – Полиэтиленовые колодцы. Номенклатура и конструкции колодцев. Колодцы для канализационных трубопроводов большого диаметра.

ВОПРОС № 30 – Полиэтиленовые колодцы. Установка колодцев.

ВОПРОС № 31 – Полиэтиленовые колодцы. Монтаж сборных колодцев.

ВОПРОС № 32 – Полиэтиленовые колодцы. Монтаж сварных колодцев.

ВОПРОС № 33 – Полиэтиленовые колодцы. Выбор и установка люков и ЖБ плит. Форма для бетонирования горловины.

ВОПРОС № 34 – Полиэтиленовые колодцы. Присоединение трубопровода к колодцу. Врезка по месту.

ВОПРОС № 35 – Полиэтиленовые колодцы. Установка запорной арматуры. Эксцентрический переход.

ВОПРОС № 36 – Восстановление ж/б и кирпичных колодцев с помощью колодцев из ПЭ.

ВОПРОС № 37 – Полиэтиленовые колодцы. Методика расчета на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам.

ВОПРОС № 38 – Полиэтиленовые колодцы. Методика расчета колодцев на всплытие.

ВОПРОС № 39 – Изолированные трубы и фасонные изделия АРКТИК и АРКТИК-У с оболочкой из оцинкованной стали. Область применения. Прокладка трубопроводов.

ВОПРОС № 40 – Изолированные трубы и фасонные изделия АРКТИК и АРКТИК-У с полиэтиленовой оболочкой. Область применения. Прокладка трубопроводов.

применения. Прокладка трубопроводов.

ВОПРОС № 41 - Спиральновитые ПЭ безнапорные трубы. Область применения. Прокладка трубопроводов.

**Перечень вопросов для защиты отчетов практической самостоятельной работы:**

ВОПРОС № 1 – Полиэтиленовые колодцы для дренажной системы. Монтаж колодцев.

ВОПРОС № 2 – Двухслойные профилированные трубы КОРСИС для сетей безнапорной и ливневой канализации. Область применения. Технические характеристики. Соединительные детали для труб.

ВОПРОС № 3 – Двухслойные профилированные трубы КОРСИС для сетей безнапорной и ливневой канализации. Прокладка труб. Прокладка труб в футлярах. Монтаж труб.

ВОПРОС № 4 – Двухслойные профилированные трубы КОРСИС для сетей безнапорной и ливневой канализации. Соединение труб (сварка в стык муфтовое соединение).

ВОПРОС № 5 – Полиэтиленовые колодцы. Область применения и преимущества, свойства материала и эксплуатационные характеристики.

ВОПРОС № 6 – Полиэтиленовые колодцы. Классификация и назначение колодцев.

ВОПРОС № 7 – Полиэтиленовые колодцы. Номенклатура и конструкции колодцев. Колодцы сборные.

ВОПРОС № 8 – Полиэтиленовые колодцы. Номенклатура и конструкции колодцев. Колодцы сварные.

ВОПРОС № 9 – Полиэтиленовые колодцы. Номенклатура и конструкции колодцев. Колодцы для канализационных трубопроводов большого диаметра.

ВОПРОС № 10 – Полиэтиленовые колодцы. Установка колодцев.

ВОПРОС № 11 – Полиэтиленовые колодцы. Монтаж сборных колодцев.

ВОПРОС № 12 – Полиэтиленовые колодцы. Монтаж сварных колодцев.

ВОПРОС № 13 – Полиэтиленовые колодцы. Выбор и установка люков и ЖБ плит. Форма для бетонирования горловины.

ВОПРОС № 14 – Полиэтиленовые колодцы. Присоединение трубопровода к колодцу. Врезка по месту.

ВОПРОС № 15 – Полиэтиленовые колодцы. Установка запорной арматуры. Эксцентрический переход.

ВОПРОС № 16 – Восстановление ж/б и кирпичных колодцев с помощью колодцев из ПЭ.

ВОПРОС № 17 – Полиэтиленовые колодцы. Методика расчета на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам.

### **Критерии оценки выполнения практической работы**

✓ 100-61 (Зачтено) баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть практической работы в полном объеме. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с конструкциями канализационных сетей и методами их расчета. Допустил не более двух ошибок.

✓ 39-0 (не зачтено) баллов выставляется студенту, если студент не выполнил текстовую и графическую часть практической работы в полном объеме. Не рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с конструкциями канализационных сетей и методами их расчета

***Задание для самостоятельной работы.***

**Практической работы:**

Выполнить расчет для участка канализационной сети из полиэтиленовых профилированных труб с применением колодцев из полиэтилена при высоком уровне стояния грунтовых вод по индивидуальным заданиям:

- 1) выполнить расчет участка трубопровода с двухслойной профилированной стенкой между двумя колодцами. Определить класс жесткости SN участка трубопровода (ТР-107);
- 2) выполнить расчет колодца из ПЭ на всплытие, (ТР-108);
- 3) выполнить расчет колодца на прочность и устойчивость к внешним нагрузкам (ТР-108).

**2 курс 3 семестр**

**Перечень оценочных средств**

1.	ПР-9	Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате выполнения комплекса учебных проектных заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно проектировать, конструировать в процессе решения практических задач, ориентироваться в информационном пространстве. Позволяет оценить уровень сформированности аналитических, практических навыков, навыков творческого мышления. Выполняется в индивидуальном порядке.	Темы индивидуальных проектов
----	------	-----------------	---	------------------------------

**График выполнения курсового проекта**

	Объем выполненных работ	Форма контроля
1 неделя	Промежуточная рейтинг-аттестация. 1. Пояснительная записка. 2. Графическая часть: -Общие данные	1. предоставление электронной версии преподавателю. 2. Устный опрос

	-ГП (трассировка сети канализации) -Профиль самотечного канализационного участка сети	
16-18неделя	Защита Курсового проекта	Курсовой проект на бумажном носителе.

### **Критерии оценки промежуточной аттестации выполнения курсового проекта**

✓ 20-18 баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта согласно графика. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с конструкциями канализационных сетей и методами их расчета. Не допустил ошибок.

✓ 18 – 16 баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта согласно графика. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с конструкциями канализационных сетей и методами их расчета. Допустил не более двух ошибок.

✓ 16--15 баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта, но отстает от графика. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с конструкциями канализационных сетей и методами их расчета. Допустил не более двух ошибок.

✓ 15-14 баллов выставляется студенту, если студент выполнил текстовую и графическую часть курсового проекта, но сильно отстает от графика. Рассмотрел весь комплекс вопросов, связанных с конструкциями канализационных сетей и методами их расчета. Допустил более двух ошибок.

✓ 0- баллов выставляется студенту, если студент не приступил к выполнению курсового проекта.

### **Рейтинг-план на зачет**

№	Примерная дата внесения в АРС	Примерная дата проведения	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициент	Максимальный балл	Минимальный балл для прохождения промежуточной аттестации
<b>Основные контрольные мероприятия</b>							
1	7 неделя	1-6 неделя	Практическое задание 1	Защита отчета	1	1	1



2	13 неделя	7-12 неделя	Практическое задание 2	Защита отчета	1	1	1
3	18 неделя	13-18 неделя	Практическое задание 3	Защита отчета	1	1	1
	сессия	сессия	зачет	зачет	0	-	-
<b>Дополнительные контрольные мероприятия</b>							

**Шкала соответствия рейтинга по дисциплине и оценок  
(балл прохождения промежуточной аттестации)**

Менее 61 %	не зачтено	неудовлетворительно
От 61 % до 75 %	зачтено	удовлетворительно
От 76 % до 85 %	зачтено	хорошо
От 86 % до 100 %	зачтено	отлично