

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19.02	Тепловые сети

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

Разработчики:

должность	ученая степень, ученое звание	ФИО
доцент	к.т.н.	Соловьева Е.Б.
ст.преподаватель		Харламова Н.А.

Рабочая программа дисциплины разработана и одобрена кафедрой (структурным подразделением) «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Рабочая программа утверждена методической комиссией по УГСН, протокол № 8 от 28.03.2024 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Тепловые сети» является формирование компетенций обучающегося в области теплогазоснабжения и вентиляции.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы «Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности». Дисциплина является обязательной для изучения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-2. Способен выполнять проектные работы в области землеустройства и кадастров с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-2.1 Выбор и систематизация исходных данных для инженерной подготовки территории
	ОПК-2.4 Выбор и систематизация исходных данных о территории застройки для проектирования здания и его основных инженерных системах и строительных конструкциях
	ОПК-2.8 Проведение расчетов основных градостроительных и технико-экономических показателей в соответствии со стадиями градостроительного проектирования
	ОПК-2.10 Определение основных параметров инженерных систем здания
	ОПК-2.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания на основании технических условий
ОПК-6. Способен принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные методы и технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ	ОПК-6.1 Описание цели, задач и процесса профессиональной деятельности в области землеустроительных и кадастровых работ
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к территориям застройки, зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-7.3 Составление отдельных элементов технической документации на основании действующих нормативно-правовых актов
	ОПК-7.5 Проверка соответствия проектной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1 Выбор и систематизация исходных данных для инженерной подготовки территории	<p><b>Знает</b> условные обозначения тепловых сетей на ситуационном и генеральном планах</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора систем теплоснабжения с учетом района строительства и его климатических характеристик</p> <p><b>Знает</b> основные способы прокладки тепловых сетей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при трассировке тепловых сетей</p> <p><b>Знает</b> применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения</p>
ОПК-2.4 Выбор и систематизация исходных данных о территории застройки для проектирования здания и его основных инженерных системах и строительных конструкциях	<p><b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии</p> <p><b>Знает</b> схемы и классификацию систем теплоснабжения</p> <p><b>Имеет навык (основного уровня)</b> выбора схемы системы теплоснабжения</p> <p><b>Знает</b> способы прокладки и выбора трассы с учетом оптимальной протяженности тепловых сетей</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения способа прокладки тепловых сетей с учетом плотности застройки и рельефа местности</p> <p><b>Знает</b> основные конструктивные элементы тепловой сети</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типового технического решения для конструируемой системы теплоснабжения</p>
ОПК-2.8 Проведение расчетов основных градостроительных и технико-экономических показателей в соответствии со стадиями градостроительного проектирования	<p><b>Знает</b> условия и способы выполнения гидравлического расчета системы теплоснабжения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлического расчета системы теплоснабжения</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения продольного профиля, пьезометрического графика и подбора подпиточного и сетевого насосов</p>
ОПК-2.8 Определение основных параметров инженерных систем здания	<p><b>Знает</b> методику определения расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий</p> <p><b>Знает</b> последовательность работ по определению трассировки тепловых сетей и выбора источника тепловой энергии</p>
ОПК-2.10 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания на основании технических условий	<p><b>Знает</b> понятие способ выбора графика качественного регулирования отпуска теплоты</p> <p><b>Имеет навыки (основного уровня)</b> понятие способ выбора графика качественного регулирования отпуска теплоты</p>
ОПК-6.1 Описание цели, задач и процесса профессиональной деятельности в области землеустроительных и кадастровых работ	<p><b>Знает</b> назначение систем теплоснабжения и тепловых сетей, а также отдельных её элементов</p> <p><b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии</p>
ОПК-7.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических	<p><b>Знает</b> основной перечень нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере теплоснабжения</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
документов, предъявляемых к территориям застройки, зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативно-техническими документами по выбору исходных данных при проектировании тепловых сетей
ОПК-7.3 Составление отдельных элементов технической документации на основании действующих нормативно-правовых актов	<b>Знает</b> основной перечень нормативно-технических документов по проектированию системы теплоснабжения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных нормативно-технических документов определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения <b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления графической части самостоятельно сконструированной системы теплоснабжения <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления чертежей тепловых сетей на ситуационном плане
ОПК-7.5 Проверка соответствия проектной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области проектирования систем наружного теплоснабжения и источников тепловой энергии <b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия самостоятельно сконструированной системы теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов

Информация о формировании и контроле результатов обучения представлена в Фонде оценочных средств (Приложение 1).

### 3. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часов).

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться.

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Л	Лекции
ЛР	Лабораторные работы
ПЗ	Практические занятия
КоП	Компьютерный практикум
КРП	Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)
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*	
			Л	ЛР	ПЗ	КоП	КРП	СР		Контроль
1	Виды систем теплоснабжения	4	4		2				Контрольная работа – р.1-4	
2	Регулирование отпуска теплоты	4	4		4		16	78		18
3	Конструктивные элементы тепловой сети	4	4		6					
4	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей	4	4		4					
	Итого:	4	16		16		16	78	18	Курсовая работа, Зачет

**4. Содержание дисциплины, структурированное по видам учебных занятий и разделам**

При проведении аудиторных учебных занятий предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости:

- В рамках практических занятий предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

*4.1 Лекции*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание лекций
1	Виды систем теплоснабжения	Нормативно-технические документы в области теплоснабжения (СП, ГОСТ, СНиП, СТО НОСТРОЙ). Классификация систем теплоснабжения.
2	Регулирование отпуска теплоты	Виды и методы регулирования. Построение графиков регулирования.
3	Конструктивные элементы тепловой сети	Конструкции теплопроводов. Трубы, запорно-регулируемая арматура. Компенсаторы. Опоры. Подземная, надземная, бесканальная прокладка тепловой сети.
4	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей	Схемы тепловых сетей. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график тепловой сети. Трасса тепловой сети. Продольный профиль тепловой сети.

*4.2 Лабораторные работы*

Не предусмотрено учебным планом.

*4.3 Практические занятия*

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия
1	Виды систем теплоснабжения	Определение расходов и параметров теплоносителей. Определение потребности теплоте в зависимости от количества жителей. Расчет тепловых нагрузок на район.

2	Регулирование отпуска теплоты	Построение графика качественного регулирования отпуска теплоты на отопление. Построение графика регулирования отпуска теплоты по суммарной нагрузке отопления и ГВ. Определение расходов сетевой воды.
3	Конструктивные элементы тепловой сети	Механический расчет тепловой сети. Тепловой расчет.
4	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей	Расчет основной магистрали тепловой сети и ответвлений от нее.

#### 4.4 Компьютерные практикумы

Не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5 Групповые и индивидуальные консультации по курсовым работам (курсовым проектам)

На групповых и индивидуальных консультациях по курсовым работам осуществляется контактная работа обучающегося по вопросам выполнения курсовой работы. Консультации проводятся в аудиториях или через электронную информационную образовательную среду. При проведении консультаций преподаватель осуществляет контроль хода выполнения обучающимся курсовой работы.

#### 4.6 Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения включает в себя:

- самостоятельную подготовку к учебным занятиям, включая подготовку к аудиторным формам текущего контроля успеваемости;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельную подготовку к промежуточной аттестации.

В таблице указаны темы для самостоятельного изучения обучающимся:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Темы для самостоятельного изучения
1	Виды систем теплоснабжения	Поиск нормативных документов, регламентирующих требования к системам теплоснабжения. Работа с поисковой системой <a href="https://minstroyrf.gov.ru/docs/">https://minstroyrf.gov.ru/docs/</a>
2	Регулирование отпуска теплоты	Онлайн-сервис расчета теплообменника: <a href="https://proteplo.org/raschet-teploobmennika">https://proteplo.org/raschet-teploobmennika</a> Знакомство с программами по выбору насосов: <a href="https://ru.wilo-select.com/StartMain.aspx">https://ru.wilo-select.com/StartMain.aspx</a> <a href="https://product-selection.grundfos.com/ru">https://product-selection.grundfos.com/ru</a>
3	Конструктивные элементы тепловой сети	Расчет потери давление в трубах с использованием онлайн-калькулятора: <a href="https://www.calc.ru/gidravlicheskiy-raschet-truboprovoda.html">https://www.calc.ru/gidravlicheskiy-raschet-truboprovoda.html</a>
4	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей	Знакомство с программным обеспечение по определению механических нагрузок в тепловых сетях: <a href="https://www.truboprovod.ru/software/start">https://www.truboprovod.ru/software/start</a> Расчет тепловой изоляции с применением онлайн-калькулятора: <a href="https://teplo.tn.ru/calcs/tech-izol/">https://teplo.tn.ru/calcs/tech-izol/</a>

#### *4.7 Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации*

Работа обучающегося в период промежуточной аттестации включает в себя подготовку к формам промежуточной аттестации (к зачёту, к защите курсовой работы), а также саму промежуточную аттестацию.

### **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине хранятся на кафедре (структурном подразделении), ответственной за преподавание данной дисциплины.

### **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Основные принципы осуществления учебной работы обучающихся изложены в локальных нормативных актах, определяющих порядок организации контактной работы и порядок самостоятельной работы обучающихся. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных учебных занятиях осуществляется в соответствии с п. 3.

#### *6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины*

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать учебные издания и учебно-методические материалы, имеющиеся в научно-технической библиотеке НИУ МГСУ и/или размещённые в Электронных библиотечных системах.

Актуальный перечень учебных изданий и учебно-методических материалов представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются профессиональные базы данных и информационных справочных систем, перечень которых указан в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины.

#### *6.3 Перечень материально-технического, программного обеспечения освоения дисциплины*

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в Приложении 4 к рабочей программе дисциплины.

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19.02	Тепловые сети

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы и в п.1.1 ФОС.

Связь компетенций, индикаторов достижения компетенций и показателей оценивания приведена в п.2 рабочей программы.

##### 1.1. Описание формирования и контроля показателей оценивания

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> условные обозначения тепловых сетей на ситуационном и генеральном планах	1, 4	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> выбора систем теплоснабжения с учетом района строительства и его климатических характеристик	1, 2	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> основные способы прокладки тепловых сетей	3, 4	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> использования основных положений действующих нормативно-технических документов при трассировке тепловых сетей	3, 4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> применяемые в строительстве источники теплоты для систем теплоснабжения	1	<i>Контрольная работа Зачет</i>



Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
<b>Знает</b> состав исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения и источников тепловой энергии	1, 2, 3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> схемы и классификацию систем теплоснабжения	1	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навык (основного уровня)</b> выбора схемы системы теплоснабжения	2, 3	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Знает</b> способы прокладки и выбора трассы с учетом оптимальной протяженности тепловых сетей	2	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения способа прокладки тепловых сетей с учетом плотности застройки и рельефа местности	3, 4	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Знает</b> основные конструктивные элементы тепловой сети	4	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора типового технического решения для проектируемой системы теплоснабжения	1, 2, 3, 4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> условия и способы выполнения гидравлического расчета системы теплоснабжения	2	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выполнения гидравлического расчета системы теплоснабжения	3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> построения продольного профиля, пьезометрического графика и подбора подпиточного и сетевого насосов	3	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> методику определения расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий	1	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> определения расхода тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых и общественных зданий	1	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> последовательность работ по определению трассировки тепловых сетей и выбора источника тепловой энергии	3, 4	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Знает</b> понятие способ выбора графика качественного регулирования отпуска теплоты	2	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> понятие способ выбора графика качественного регулирования отпуска теплоты	2	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> назначение систем теплоснабжения и тепловых сетей, а также отдельных её элементов	1, 3, 4	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора исходных данных, необходимых для выбора технических решений в сфере систем теплоснабжения	1	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Знает</b> основной перечень нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере теплоснабжения	1, 2, 3, 4	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> работы с нормативно-техническими документами по выбору исходных данных при проектировании тепловых сетей	1, 2, 3, 4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> основной перечень нормативно-технических	1, 3, 4	<i>Контрольная работа</i>

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
документов по проектированию системы теплоснабжения		<i>Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> выбора основных нормативно-технических документов определяющих требования для проектирования систем теплоснабжения	1, 3, 4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (основного уровня)</b> оформления графической части самостоятельно сконструированной системы теплоснабжения	1, 4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оформления чертежей тепловых сетей на ситуационном плане	1, 4	<i>Курсовая работа</i>
<b>Знает</b> основные нормативно-технические документы в области проектирования систем наружного теплоснабжения и источников тепловой энергии	1, 3, 4	<i>Контрольная работа Зачет</i>
<b>Имеет навыки (начального уровня)</b> оценки соответствия самостоятельно сконструированной системы теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов	1, 2, 3, 4	<i>Курсовая работа</i>

### 1.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки начального уровня обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

## 2. Типовые контрольные задания для оценивания формирования компетенций

### 2.1. Промежуточная аттестация

2.1.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена, дифференцированного зачета (зачета с оценкой), зачета

Форма(ы) промежуточной аттестации:

- зачет в 4 семестре (очная форма обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачёта в 4 семестре (очная форма обучения):

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы
1	Виды систем теплоснабжения	1. Классификация систем теплоснабжения 2. Комбинированная выработка теплоты и электроэнергии 3. Раздельная выработка теплоты и электроэнергии 4. Закрытые схемы теплоснабжения 5. Открытые схемы теплоснабжения 6. Классификация потребителей теплоты (сезонные, круглогодичные) 7. Годовой график повторяемости расходов теплоты по продолжительности отопительного периода 8. Расчетные тепловые нагрузки при разработке схем теплоснабжения согласно нормативно-технической документации.
2	Регулирование отпуска теплоты	9. Задачи и виды регулирования 10. Общее уравнение регулирования 11. Центральное качественное регулирование 12. Центральное количественное регулирование 13. Центральное качественное регулирование по отопительной нагрузке 14. Центральное качественное регулирование по суммарной нагрузке отопления и ГВ
3	Конструктивные элементы тепловой сети	15. Теплоизоляционные конструкции при воздушной прокладке тепловых сетей. 16. Теплоизоляционные конструкции при подземной прокладке тепловых сетей. 17. Канальные и бесканальные теплопроводы. 18. Тепловой расчет трубопроводов. 19. Состав конструкции тепловой изоляции для поверхностей с положительной и отрицательной температурами в соответствии с нормативно-техническими документами 20. Требования к конструкции тепловой изоляции трубопроводов и оборудования в соответствии с нормативно-техническими документами 21. Трубы и их расчет на прочность 22. Арматура тепловых сетей 23. Виды опор трубопроводов 24. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами 25. Определение нагрузок на опоры трубопроводов. 26. Компенсаторы 27. Расчет компенсаторов 28. Конструкции трубопроводов 29. Перечислите нормативно-техническую документацию по выбору параметров для подбора арматуры и конструктивных элементов тепловых сетей 30. Способы прокладки и выбора трассы с учетом оптимальной протяженности тепловых сетей
4	Гидравлический расчет и режимы тепловых сетей	31. Схема тепловых сетей 32. Основные задачи и расчетные зависимости 33. Основные положения гидравлического расчета 34. Порядок гидравлического расчета трубопроводов тепловых сетей 35. Пьезометрический график 36. Влияние давлений в тепловой сети на присоединение абонентских сетей 37. Подбор сетевых насосов 38. Подбор подпиточных насосов 39. Трасса тепловой сети

		40. Продольный профиль тепловой сети 41. Гидравлические режимы в системах теплоснабжения (зимний и летний) 42. Гидравлический расчет тепловой сети в соответствии с нормативными документами
--	--	--

### *2.1.2. Промежуточная аттестация в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)*

*Тематика курсового проекта: «Теплоснабжение района города».*

*Состав типового задания на выполнение курсовых проектов.*

В качестве исходных данных обучающемуся выдаются генплан города, температура наружного воздуха, расчетные параметры теплоносителя, сведения о системе теплоснабжения, способ прокладки тепловых сетей.

Целью расчета является:

1. Определение количества жителей, расходов теплоты;
2. Расчет и построение графиков регулирования отпуска теплоты
3. Гидравлический расчет тепловой сети.
4. Построение профиля местности
5. Построение пьезометрического графика
6. Расчет тепловой изоляции
7. Механический расчет тепловой сети

Графическая часть проекта включает:

1. Генплан города М 1:10000
2. Тепловая сеть с нанесением участков сети, диаметров, длины, расхода воды на участке в соответствии с ГОСТ
3. Продольный профиль трассы основной магистрали тепловой сети М<sub>Г</sub> 1:500, 1:1000; М<sub>В</sub>, 1:50, 1:100; пьезометрический график основной магистрали
4. Подвижная опора в двух проекциях, щитовая неподвижная опора в двух проекциях, сальниковый компенсатор в разрезе.

*Перечень типовых примерных вопросов для защиты курсового проекта:*

1. Как выбираются расчетные параметры наружного воздуха?
2. Как рассчитываются тепловые нагрузки (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение)?
3. Построение графика часовых расходов теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение в зависимости от температуры наружного воздуха. Годовой график.
4. Расчет графиков отпуска теплоты?
5. Как осуществляется гидравлический расчет тепловых сетей?
6. Как определяются диаметры трубопроводов?
7. Как строится профиль местности?
8. Как строится пьезометрический график?
9. Механический расчет теплопроводов?
10. Тепловой расчет теплопроводов?

### *2.2. Текущий контроль*

#### *2.2.1. Перечень форм текущего контроля:*

- Контрольная работа в 4 семестре (очная форма обучения).

#### *2.2.2. Типовые контрольные задания форм текущего контроля*

*Тема контрольной работы: «Тепловые сети»*

*Перечень примерных вопросов/заданий к контрольной работе:*

1. Классификация систем теплоснабжения
2. Комбинированная выработка теплоты и электроэнергии
3. Раздельная выработка теплоты и электроэнергии
4. Закрытые схемы теплоснабжения
5. Открытые схемы теплоснабжения
6. Классификация потребителей теплоты (сезонные, круглогодичные)
7. Годовой график повторяемости расходов теплоты по продолжительности отопительного периода
8. Расчетные тепловые нагрузки при разработке схем теплоснабжения согласно нормативно-технической документации
9. Задачи и виды регулирования
10. Общее уравнение регулирования
11. Центральное качественное регулирование
12. Центральное количественное регулирование
13. Центральное качественное регулирование по отопительной нагрузке
14. Центральное качественное регулирование по суммарной нагрузке отопления и ГВ
15. Теплоизоляционные конструкции при воздушной прокладке тепловых сетей.
16. Теплоизоляционные конструкции при подземной прокладке тепловых сетей.
17. Канальные и бесканальные теплопроводы.
18. Тепловой расчет трубопроводов.
19. Состав конструкции тепловой изоляции для поверхностей с положительной и отрицательной температурами в соответствии с нормативно-техническими документами
20. Требования к конструкции тепловой изоляции трубопроводов и оборудования в соответствии с нормативно-техническими документами
21. Трубы и их расчет на прочность
22. Арматура тепловых сетей
23. Виды опор трубопроводов
24. Определение расстояний между подвижными и неподвижными опорами
25. Определение нагрузок на опоры трубопроводов.
26. Компенсаторы
27. Расчет компенсаторов
28. Конструкции трубопроводов
29. Перечислите нормативно-техническую документацию по выбору параметров для подбора арматуры и конструктивных элементов тепловых сетей
30. Способы прокладки и выбора трассы с учетом оптимальной протяженности тепловых сетей
31. Схема тепловых сетей
32. Основные задачи и расчетные зависимости
33. Основные положения гидравлического расчета
34. Порядок гидравлического расчета трубопроводов тепловых сетей
35. Пьезометрический график
36. Влияние давлений в тепловой сети на присоединение абонентских сетей
37. Подбор сетевых насосов
38. Подбор подпиточных насосов
39. Трасса тепловой сети
40. Продольный профиль тепловой сети
41. Гидравлические режимы в системах теплоснабжения (зимний и летний)
42. Гидравлический расчет тепловой сети в соответствии с нормативными документами

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

*3.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена и/или дифференцированного зачета (зачета с оценкой)*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

*3.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачёта проводится в 4 семестре (очная форма обучения). Для оценивания знаний и навыков начального уровня используются критерии и шкала, указанные п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка
---------------------	---------------------------

	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

### 3.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме защиты курсовой работы (курсового проекта)

Процедура защиты курсовой работы (курсового проекта) определена локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы в 4 семестре (очная форма обучения).

Используется шкала и критерии оценивания, указанные в п.1.2.

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в объёме	Обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт неполные ответы на все вопросы	Даёт ответы на вопросы, но не все - полные	Даёт полные, развёрнутые ответы на поставленные вопросы
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий



Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно

Ниже приведены правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Навыки начального уровня».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка			
	«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения только простых типовых учебных заданий	Имеет навыки выполнения только стандартных учебных заданий	Имеет навыки выполнения как стандартных, так и нестандартных учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов	Делает корректные выводы по результатам решения задачи	Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий

<p>Навыки представления результатов решения задач</p>	<p>Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками</p>	<p>Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками</p>	<p>Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно</p>	<p>Выполняет поясняющие рисунки и схемы верно и аккуратно</p>
---	---	---	---	---

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19.02	Тепловые сети

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

**Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС):

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
1	Теплоснабжение города : учебное пособие / составители В. В. Гончар, Д. М. Чудинов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 57 с. — ISBN 978-5-4497-1089-5.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/108346.html">https://www.iprbookshop.ru/108346.html</a>
2	Бускунов, Р. Ш. Тепловые сети : учебное пособие / Р. Ш. Бускунов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-9729-1254-4.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/133073.html">https://www.iprbookshop.ru/133073.html</a>
3	Катков, Д. С. Системы централизованного теплоснабжения. Тепловые сети : учебное пособие / Д. С. Катков, И. Н. Попов, С. Г. Культяев. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-7433-3530-5.	<a href="https://www.iprbookshop.ru/128037.html">https://www.iprbookshop.ru/128037.html</a>

**Перечень учебно-методических материалов в НТБ НИУ МГСУ:**

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц
1	Централизованное теплоснабжение : методические указания к выполнению курсового проектирования и выпускной квалифицированной работы по дисциплине "Централизованное теплоснабжение" для студентов бакалавриата всех форм обучения по направлению подготовки 08.03.01 Строительство ; Моск. строит. ун-т., Каф. теплогазоснабжения и вентиляции / сост.: Н. А. Харламова, Е. Б. Соловьева, А. А. Малышева ; [ рец.В. А. Жила]. - Москва : МГСУ, 2016. - (Строительство). Ч.2 / сост.: Н. А. Харламова, Е. Б. Соловьева, А. А. Малышева ; рец. В. А. Жила. - Москва : МГСУ, 2016. - 59 с. : табл. + [2] л. прил. - Библиогр.: с. 38 (2 назв.). 25 экз. <a href="http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod%202016/39.pdf">http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/Metod%202016/39.pdf</a>

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19.02	Тепловые сети

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.О.19.02	Тепловые сети

Код направления подготовки / специальности	21.03.02
Направление подготовки / специальность	Землеустройство и кадастры
Наименование ОПОП (направленность / профиль)	Землеустройство и кадастры в градостроительной деятельности
Год начала реализации ОПОП	2025
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2024

**Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ауд. 203 УЛК Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	"К-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.) WinPro 10 [Pro, панели] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)" Android [8] (СРПО (не требуется); OpL)
Ауд.327 УЛК Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Интерактивный дисплей Smart модель SBID-MX275-V2 (в составе интерактивной панели)	К-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Ауд. 219 УЛК Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся Основное оборудование: Многофункциональная сенсорная панель отображения информации	К-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeProPlus [2013;100] (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) Note [3.1.4] (Договор №017-ЭА44/18 от 23.07.2018 г.)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер/ТИП №5 (2 шт.) Компьютер Тип № 1 (6	Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic)

<p>Ауд. 41 НТБ на 80 посадочных мест (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся)</p>	<p>шт.) Монитор / Samsung 21,5" S22C200B (80 шт.) Плоттер / HP DJ T770 Принтер / HP LaserJet P2015 DN Принтер /Тип № 4 н/т Принтер HP LJ Pro 400 M401dn Системный блок / Kraftway Credo тип 4 (79 шт.) Электронное табло 2000*950</p>	<p>Adobe Flash Player (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) APM Civil Engineering (Договор № 109/9.13_АО НИУ от 09.12.13 (НИУ-13)) ArcGIS Desktop (Договор передачи с ЕСРИ СНГ 31 лицензии от 27.01.2016) CorelDRAW [GSX5;55] (Договор № 292/10.11- АО НИУ от 28.11.2011 (НИУ-11)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ- Л-16/03-846 от 30.03.2016) Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Lazarus (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic) MS Access [2013;Im] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS ProjectPro [2013;ImX] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS VisioPro [2013;ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) MS Visual FoxPro [ADT] (OpenLicense; Подписка Azure Dev Tools; БД; Веб-кабинет) папoCAD СПДС Стройплощадка (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p>
<p>Ауд. 59 НТБ на 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся, рабочее место для лиц с ограниченными возможностями здоровья) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Компьютер / ТИП №5 (4 шт.) Монитор Acer 17" AL1717 (4 шт.) Монитор Samsung 24" S24C450B Системный блок Kraftway Credo KC36 2007 (4 шт.) Системный блок Kraftway Credo KC43 с KSS тип3 Принтер/HP LaserJet P2015 DN Аудиторный стол для инвалидов-колясочников Видеоувеличитель /Ortelec ClearNote Джойстик компьютерный беспроводной Клавиатура Cleву с большими кнопками и накладкой (беспроводная) Кнопка компьютерная</p>	<p>Google Chrome (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) Adobe Acrobat Reader DC (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) eLearnBrowser [1.3] (Договор ГМЛ- Л-16/03-846 от 30.03.2016) Mozilla Firefox (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) Adobe Acrobat Reader [11] (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется)) K-Lite Codec Pack (ПО предоставляется бесплатно на условиях OpLic (не требуется))</p>

	<p>выносная малая Кнопка компьютерная выносная малая (2 шт.)</p>	
<p>Ауд. 84 НТБ На 5 посадочных мест, оборудованных компьютерами (рабочее место библиотекаря, рабочие места обучающихся) Читальный зал на 52 посадочных места</p>	<p>Монитор Acer 17" AL1717 (5 шт.) Системный блок Kraftway KW17 2010 (5 шт.)</p>	<p>Eurosoft STARK [201W;20] (Договор № 089/08-ОК(ИОП) от 24.10.2008) MS OfficeStd [2010; 300] (Договор № 162/10 - АО НИУ от 18.11.2010 (НИУ-10)) nanoCAD СПДС Конструкции (Договор бесплатной передачи / партнерство)</p>