

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра управления в технических системах и инновационных технологий*

## **Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

### **Б1.О.21 – ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ С ОСНОВАМИ ТЕПЛОТЕХНИКИ)**

Направление подготовки – 08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) – «Автомобильные мосты и тоннели»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

Разработчик: доцент  /А.И. Сафронов/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий  
(протокол № 5 от «20» января 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института  
(протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«04» марта 2021 года

## Оглавление

1. Общие положения .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	7
очная форма обучения .....	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа.....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа .....	7
5.4 Детализация самостоятельной работы.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	10
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	11
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	12
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	14
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	14
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15

## 1. Общие положения

Дисциплина «Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники)» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.03.01 – Строительство (профиль – Автодорожные мосты и тоннели).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники)» являются:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30.05.2015 г. № 264н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2020 г. № 760н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 481;

– Учебный план образовательной программы высшего образования направления 08.03.01 «Строительство» (профиль – «Автодорожные мосты и тоннели») подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол от 18.03.2021 г. № 3).

Обучение по образовательной программе направления подготовки 08.03.01 «Строительство» (профиль – «Автодорожные мосты и тоннели») осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

### Цель дисциплины:

- получение и углубление знаний в области водоснабжения и водоотведения отдельных объектов и микрорайонов современной застройки, освоение основ проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий различного назначения и населенных пунктов;

- теоретическая и практическая подготовка бакалавра, способного осуществить обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию применяемого в строительной индустрии современного оборудования электроснабжения, теплогазоснабжения и вентиляции на основе принципов совершенствования технологических процессов, экономии и рационального использования энергоресурсов.

### Задачи дисциплины:

- понимание сущности основных законов гидростатики и гидродинамики; знание устройства и назначения основных элементов систем водоснабжения и водоотведения отдельных зданий и населенных пунктов; умение проектировать системы водоснабжения и водоотведения зданий и сооружений; умение применять полученные знания при решении конкретных инженерных задач;

- изучение студентами основных законов электротехники и электроснабжения; схем, состава и устройства систем электроснабжения; принципов действия, видов, конструктивных особенностей и современных методов расчета оборудования систем электроснабжения; новых технологий и перспектив развития систем электроснабжения;

- изучение студентами основных законов технической термодинамики и теплообмена; схем, состава и устройства систем теплогазоснабжения и вентиляции в автодорожных тоннелях; принципов действия, видов, конструктивных особенностей и современных методов расчета оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции; новых технологий теплогазоснабжения и вентиляции и перспектив развития соответствующих систем.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций**:

– **ОПК-10** – способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- сущность основных законов гидростатики и гидродинамики; нормативную базу в области водоснабжения и водоотведения; разновидности систем водоснабжения и водоотведения зданий и населенных мест; устройство, конструкцию и основные элементы систем водоснабжения и канализации зданий и населенных мест; принципы проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий, дворовой канализации;

- электрические и магнитные цепи; основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей; основы электроники и электрические измерения;

- основные законы технической термодинамики и теплообмена, устройство, принцип действия и конструктивные особенности оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции;

**уметь:**

- использовать полученные знания при проектировании системы водоснабжения и канализации зданий, дворовой канализации;

- применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов;

- производить тепловые и гидравлические расчеты оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, проводить оценку эффективности применения того или иного вида инженерного оборудования.

**владеть:**

- построения аксонометрических схем водопроводной и канализационной сетей зданий; гидравлического расчета внутреннего водопровода и канализации; подбора калибра водосчетчика и другого оборудования;

- применения основных законов электротехники; работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; применения методов теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике;

- навыками выбора технологических схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, сравнительного анализа различных конструкций инженерного оборудования этих систем.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
	Инженерные системы зданий и сооружений (водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики)	Инженерные системы зданий и сооружений (общая электротехника и электроснабжение)
		Обеспечение системы требований, особенностей и свойств мостовых сооружений при их эксплуатации и реконструкции
		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов (очная форма)
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>52,25</b>
лекции (Л)	20
практические занятия (ПЗ)	16
лабораторные работы (ЛР)	16
иные виды контактной работы	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>55,75</b>
изучение теоретического курса	24
подготовка к текущему контролю	20
курсовая работа (курсовой проект)	–
подготовка к промежуточной аттестации	11,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
Общая трудоемкость	<b>3/108</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25.02.2020 г.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Микроклимат в помещениях и инженерные системы, обеспечивающие микроклимат в помещениях	4	4	4	12	10
2	Размещение и монтаж основных элементов систем водяного отопления	4	4	4	12	10
3	Отопительные приборы водяной системы	4	4	4	12	10
4	Тепловлажностный и воздушный режим зданий	4	2	2	8	8
5	Расчетная мощность систем отопления	4	2	2	8	6
<b>Итого по разделам:</b>		<b>20</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>44</b>
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,25	<b>11,75</b>
<b>Всего</b>		<b>108</b>				

**5.2 Содержание занятий лекционного типа**

**Тема 1. Микроклимат в помещениях и инженерные системы, обеспечивающие микроклимат в помещениях**

Вводная беседа. Отопительно-вентиляционная техника и ее значение в оздоровлении условий быта и труда человека. Основные понятия и определения технической термодинамики. Основные понятия и определения процесса обмена теплотой. Виды теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение

**Тема 2. Размещение и монтаж основных элементов систем водяного отопления**

Системы отопления как часть инженерного оборудования зданий. Общие сведения об отоплении, требования, предъявляемые к системам отопления. Классификация систем отопления: водяные, паровые, воздушные. Отличительные особенности систем и область их применения.

**Тема 3. Отопительные приборы водяной системы**

Устройство и принцип работы систем водяного отопления; источники теплоты, способы присоединения к системам теплоснабжения. Оборудование системы отопления: расширительный бак, воздухозаборники, циркуляционные насосы, отопительные приборы, их размещение в помещении, основные виды и характеристики. Основы конструирования и расчета систем отопления.

**Тема 4. Тепло-влажностный и воздушный режим зданий**

Тепло-влажностный и воздушный режим здания, методы и средства обеспечения. Микроклимат помещения. Тепловая обстановка и условия комфортности для человека в помещении. Обеспеченность расчетных условий. Характеристики наружного климата холодного периода года. Тепловой баланс помещения.

**Тема 5. Расчетная мощность систем отопления**

Повышение эффективности и совершенствование систем отопления. Режим работы и регулирование системы отопления. Режим работы системы отопления. Регулирование системы отопления. Установление работы системы отопления. Особенности режима работы и расчета мощности систем отопления.

**5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час (очная форма)
1	Микроклимат в помещениях и инженерные системы, обеспечивающие микроклимат в помещениях	Семинар-конференция	4
2	Размещение и монтаж основных элементов систем водяного отопления	Семинар-конференция	4
3	Отопительные приборы водяной системы	Семинар-конференция	4
4	Тепловлажностный и воздушный режим зданий	Семинар-конференция	2
5	Расчетная мощность систем отопления	Семинар-конференция	2
<b>Итого часов:</b>			<b>16</b>

#### *5.4 Детализация самостоятельной работы*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час (очная форма)
1	Микроклимат в помещениях и инженерные системы, обеспечивающие микроклимат в помещениях	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	10
2	Размещение и монтаж основных элементов систем водяного отопления	Подготовка презентации, повторение лекционного материала	10
3	Отопительные приборы водяной системы	Подготовка к опросу, повторение лекционного материала	10
4	Тепловлажностный и воздушный режим зданий	Подготовка доклада, повторение лекционного материала	8
5	Расчетная мощность систем отопления	Повторение лекционного материала	6
6	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету с оценкой	11,75
<b>Итого:</b>			<b>55,75</b>

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

#### Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
1	2	3	4
<b>Основная учебная литература</b>			
1	Замалеев, З. Х. <b>Основы гидравлики и теплотехники</b> : учебное пособие для вузов / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7932-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю

	<a href="https://e.lanbook.com/book/169446">https://e.lanbook.com/book/169446</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.		лю*
2	Кудинов, И.В. <b>Теоретические основы теплотехники</b> : учебное пособие / И.В. Кудинов, Е.В. Стефанюк ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. — Ч. I. Термодинамика. — 172 с. : — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256110">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256110</a> — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9585-0554-8. — Текст : электронный.	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Шибeko, А.С. <b>Газоснабжение</b> : учебное пособие / А.С. Шибeko. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 520 с. — ISBN 978-5-8114-3662-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/125714">https://e.lanbook.com/book/125714</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Шкаровский, А. Л. <b>Теплоснабжение</b> : учебник / А. Л. Шкаровский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-5222-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/136185">https://e.lanbook.com/book/136185</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
5	Жерлыкина, М.Н. <b>Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений</b> : учебное пособие / М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 165 с. : — Режим доступа: по подписке. — URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493780">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493780</a> — Библигр.: с. 160 - 162 — ISBN 978-5-9729-0240-8. — Текст : электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Колибаба, О. Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления : учебное пособие / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-1416-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167402">https://e.lanbook.com/book/167402</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Университетская библиотека онлайн (<http://biblioclub.ru/>), содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. Режим доступа: <https://www.scopus.com/>

## Профессиональные базы данных

1. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов Российской Федерации (<http://gostexpert.ru/>);
2. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>);
3. ФБУ РФ Центр судебной экспертизы (<http://www.sudexpert.ru/>);
4. Транспортный консалтинг ([http://trans-co.ru/?page\\_id=13](http://trans-co.ru/?page_id=13));
5. Рестко Холдинг (<https://www.restko.ru/>).

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<b>ОПК-10</b> – способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к зачету с оценкой <b>Текущий контроль:</b> опрос, заслушивание докладов и презентаций

#### 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы зачета с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-2):

*зачтено/отлично* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*зачтено/хорошо* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

*зачтено/удовлетворительно* – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*не зачтено/неудовлетворительно* – бакалавр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

##### Критерии оценивания опроса (текущий контроль формирования компетенции ОПК-10):

*«зачтено»* – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки.

*«не зачтено»* – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

#### **Критерии оценивания докладов и презентаций (текущий контроль формирования компетенции ОПК-10):**

*«зачтено»* – работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*«не зачтено»* – обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### ***7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

#### **Контрольные вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль)**

1. Способы теплопередачи.
2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.
3. Зимний и летний расчетный режимы систем обеспечения микроклимата помещений.
4. Особенности отопления зданий выше 12 этажей.
5. Виды переноса теплоты
6. Температурное поле. Градиент температуры.
7. Коэффициент теплопроводности.
8. Теплопроводность многослойной плоской стенки
9. Конвективный теплообмен. Уравнение Ньютона-Рихмана
10. Коэффициент теплоотдачи.
11. Теплообмен излучением.
12. Теплопередача через многослойную плоскую стенку
13. Тепловой баланс помещений.
14. Инфильтрация. Теплотраты на нагревание инфильтрующегося воздуха.
15. Смесительный насос.
16. Факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи отопительных приборов.
17. Естественное циркуляционное давление.
18. Понятие теплотехники как науки.
19. Что называется параметрами состояния?
20. Сформулируйте первый закон термодинамики.

#### **Контрольные вопросы для текущего опроса (текущий контроль)**

1. Теплопроводность. Закон Фурье.
2. Теплопроводность однослойной плоской стенки.
3. Сложный теплообмен. Теплопередача.
4. Теплопередача через однослойную плоскую стенку
5. Дефлектор.
6. Что называется термодинамической системой?
7. Закон Дальтона для газовых смесей.
8. Что называется внутренней энергией?
9. Что называется термодинамическим процессом?
10. Что называется изохорным процессом? Каким условиям он отвечает?
11. Что называется изобарным процессом? Каким условиям он отвечает?
12. Что называется изотермическим процессом? Каким условиям он отвечает?

13. Что называется адиабатным процессом? Каким условиям он отвечает?
14. В чем заключаются особенности политропных процессов?
15. Тепловые и рабочие диаграммы основных термодинамических процессов.

**Подготовка докладов и презентаций**  
**Темы докладов и презентаций**

1. Системы водяного отопления.
2. Схемы водяного отопления.
3. Отопительные приборы.
4. Воздушное отопление.
5. Паровое отопление.
6. Классификация систем отопления.
7. Системы обеспечения микроклимата помещений.
8. Местное отопление.
9. Панельно-лучистое отопление.
10. Параметры микроклимата помещений.

**7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	«зачтено» (отлично)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся умеет использовать полученные знания при проектировании системы водоснабжения и канализации зданий, дворовой канализации; умеет применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; умеет производить тепловые и гидравлические расчеты оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, проводить оценку эффективности применения того или иного вида инженерного оборудования; владеет навыками построения аксонометрических схем водопроводной и канализационной сетей зданий; навыками гидравлического расчета внутреннего водопровода и канализации; навыками подбора калибра водосчетчика и другого оборудования; навыками применения основных законов электротехники; навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике; навыками выбора технологических схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, сравнительного анализа различных конструкций инженерного оборудования этих систем.</p>
Базовый	«зачтено» (хорошо)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся умеет использовать полученные знания при проектировании системы водоснабжения и канализации зданий, дворовой канализации; умеет применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; умеет производить тепловые и гидравлические расчеты оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, проводить оценку эффективности применения того или иного вида инженерного оборудования; владеет основными навыками построения аксонометрических схем водопроводной и канализационной сетей зданий; основными навыка-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		ми гидравлического расчета внутреннего водопровода и канализации; основными навыками подбора калибра водосчетчика и другого оборудования; основными навыками применения основных законов электротехники; основными навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; основными навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике; основными навыками выбора технологических схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, сравнительного анализа различных конструкций инженерного оборудования этих систем.
Пороговый	«зачтено» (удовлетворительно)	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся не умеет самостоятельно использовать полученные знания при проектировании системы водоснабжения и канализации зданий, дворовой канализации; применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; производить тепловые и гидравлические расчеты оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, проводить оценку эффективности применения того или иного вида инженерного оборудования; частично владеет навыками построения аксонометрических схем водопроводной и канализационной сетей зданий; навыками гидравлического расчета внутреннего водопровода и канализации; навыками подбора калибра водосчетчика и другого оборудования; навыками применения основных законов электротехники; навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике; навыками выбора технологических схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, сравнительного анализа различных конструкций инженерного оборудования этих систем.
Низкий	«не зачтено» (неудовлетворительно)	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не умеет использовать полученные знания при проектировании системы водоснабжения и канализации зданий, дворовой канализации; не умеет применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов; не умеет производить тепловые и гидравлические расчеты оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции, проводить оценку эффективности применения того или иного вида инженерного оборудования; не владеет навыками построения аксонометрических схем водопроводной и канализационной сетей зданий; навыками гидравлического расчета внутреннего водопровода и канализации; навыками подбора калибра водосчетчика и другого оборудования; навыками применения основных законов электротехники; навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; навыками применения методов теоретиче-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		ского и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике; навыками выбора технологических схем систем теплогазоснабжения и вентиляции, сравнительного анализа различных конструкций инженерного оборудования этих систем.

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

*Формы самостоятельной работы* обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений» обучающимися направления 08.03.01 «Строительство» *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка докладов и презентаций;
- подготовка к зачету с оценкой.

*Подготовка презентаций и докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры презентации, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

– практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Windows 7 Licence 49013351УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- Office Professional Plus 2010;
- Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ»;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- «Антиплагиат.ВУЗ».

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### **Требования к аудиториям**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная мебель. Переносное оборудование: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.

<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья, видеокамера, диктофон, панель плазменная, твердомер ультразвуковой, твердомер динамический, толщиномер покрытый «Константа К5», уклономер, дальномер лазерный, угломер электронный. Компьютеры (2 ед.), принтер офисный. Рабочие места студентов оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.</p>