

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



SATBAYEV  
UNIVERSITY



## СИЛЛАБУС

**СIV 1242 «Инженерные системы зданий и сооружений»**  
(название дисциплины)

Для специальностей: **5В075200 – «Инженерные системы и сети», 6В07301– «Архитектура и дизайн», 6В02101– «Архитектура и дизайн», 6В07302- «Строительная инженерия»**

**3 кредита (2/0/1)**

**Семестр: осенний 2020-2021 уч. год**

**Алматы, 2020**

**Сатпаев Университет**  
**Институт Архитектуры и Строительства имени Т.К. Басенова**  
**Кафедра «Инженерные системы и сети»**

**1. Информация о преподавателях:**

**Лектор**  
**Алимова Куляш Кабпасовна**  
Офисные часы 17:30-19:20  
Email kkalimova@mail.ru

**Преподаватель**  
**(практические занятия)**  
**Қанарбай Әсел Үсенқызы**  
Email asel.kanarbay@mail.ru

**Цель курса:** преподавания дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков по устройству, основам проектирования и эксплуатации инженерных систем теплогасоснабжения, отопления, вентиляции, водоснабжения и канализации, а также систем охраны окружающей среды.

**Описание курса:** Общей задачей изучения дисциплины является подготовка специалистов, работающих в области строительства.

**Пререквизиты:**

- математика
- физика
- химия

**Постреквизиты:**

Профильные дисциплины специальности 5В072900 - «Инженерные системы зданий и сооружений», предусмотренные рабочим учебным планом специализации.

**Список литературы:**

Базовая литература	Дополнительная литература
[1] Ананьев В.А., Балыева Л.Н., Городов А.Д. и др. Системы вентиляции и кондиционирования Теория и практика. Учебное пос. 2-е изд. –М.: Евроклимат, изд. Арина, 2000.-416 с.	[4] Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3-х ч. изд. 4-е. Ч.3. Вентиляция, кондиционирование воздуха. Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. Кн. 1, - М.: Стройиздат, 1992. - 319 с.
[2] СНиП РК 4.02-42-2006. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Комитет по делам строительства и ЖКХ МИИТРК, 2007. -53с.	[5] СНиП РК 2.04.01-2001 Строительная климатология. Астана: Комитет по делам строительства МЭиТ, 2002. –113с.
[3] Басина И.П., Кацович А.Ф., Корнеев Б.Н. Отопительно-производственные котельные. Алма-Ата: Мектеп, 1999.	[6] Манюк В.И., Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж, А.И. Манюк, В.К. Справочник по наладке и эксплуатации водяных тепловых сетей Издательство: Москва, Стройиздат, 2009, 217с.

**2. Календарно - тематический план:**

Недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Виды контроля	СР	СР	СР	СР	КЛ1	СР	СР	СР	РК1	СР	СР	КЛ2	СР	СР	РК2
Балл	2	2	2	2	9	2	2	2	10	2	2	9	2	2	10
Виды контроля: СР – самостоятельная работа; КЛ - коллоквиум; РК – рубежный контроль															

*\*В календарно – тематическом календаре возможны изменения с учетом праздничных дней*

### **3. Задания и краткие методические указания по их выполнению:**

**Самостоятельная работа студента (СРС):** студенты выполняют задания по соответствующим темам и должны уметь выработать практическое решение задачи.

#### **1. Назначение инженерных систем (3 часа).**

Изучение назначения и характеристик инженерных систем теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения, водоснабжения, канализации, и охраны окружающей среды. Изучение основных норм, правил и требований СНиП, используемых при проектировании инженерных систем.

#### **2. Влажный воздух (3 часа).**

Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма влажного воздуха. Температура точки росы и температура мокрого термометра. Изображение процессов нагрева воздуха и сушки материала на I-d диаграмме.

#### **3. Частный случай теплопроводности (3 часа).**

Теплопроводность плоских однородных и многослойных стенок. Теплопроводность однородных цилиндрических и многослойных стенок.

#### **4. Тепловой баланс котельных агрегатов (3 часа).**

Уравнение теплового баланса котлоагрегата. Коэффициент полезного действия (КПД) котельного агрегата и порядок его определения. Определение расхода топлива, сжигаемого в котельном агрегате.

#### **5. Оборудование тепловых пунктов (3 часа).**

Назначение тепловых пунктов. Перечень основного оборудования тепловых пунктов. Принципиальные схемы тепловых пунктов.

#### **6. Энергосбережение в системах отопления (3 часа).**

Снижение энергопотребности на отопление зданий. Способы рационального использования энергии в системах отопления зданий и сооружений. Экономия теплоты при автоматизации работы системы отопления. Прерывистое отопление зданий.

#### **7. Использование природной теплоты в системах отопления (3 часа).**

Системы низкотемпературного отопления. Системы солнечного отопления. Системы геотермального отопления. Системы отопления с использованием сбросной теплоты.

#### **8. Основы расчёта систем горячего водоснабжения (3 часа).**

Изучение методики определения расходов горячей воды. Изучение методики расчёта систем горячего водоснабжения и выбора основного оборудования.

#### **9. Системы вентиляции жилых зданий (3 часа).**

Изучение схем систем вентиляции жилых зданий. Изучение требований и норм проектирования систем вентиляции жилых зданий, установленных СНиП.

#### **10. Определение расходов и основных характеристик газообразных топлив (3 часа).**

Изучение методики определения расходов газообразного топлива. Изучение методики определения теплотворной способности и плотности природного газа.

#### **11. Насосы и насосные станции (3 часа).**

Классификация насосов. Схема и принципы действия центробежного насоса. Принципы подбора насосов. Водопроводные насосные станции. Принципы размещения насосного оборудования.

#### **12. Водонапорные и регулирующие ёмкости (3 часа).**

Классификация водонапорных и регулирующих емкостей. Типы водонапорных башен и

их оборудование. Определение ёмкости бака водонапорной башни. Наземные и подземные резервуары. Пневматические водонапорные установки.

### **13. Водоотведение сточных вод (3 часа).**

Нормы водоотведения сточных вод, коэффициент неравномерности и определение расчётных расходов сточных вод. Основы гидравлического расчёта канализационной сети.

### **14. Рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере (3 часа).**

Цель рассеивания загрязняющих веществ. Методика определения максимальных значений концентраций загрязняющих веществ в приземном слое воздуха и расстояние до них от источника выбросов.

### **15. Очистка сточных вод (3 часа).**

Сооружения для механической очистки сточных вод. Схемы и принципы действия, основного оборудования для механической очистки сточных вод. Обработка и использование сточных вод.

✓ **Совместная работа с преподавателем (СРСП):** студенты вовлекаются в процесс решения поставленных задач и выработают необходимые навыки совместной работы и критического мышления.

#### **✓ Виды инженерных систем (3 часа).**

Изучение классификационного ряда инженерных систем. Оценка основных характеристик инженерных систем теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения, водоснабжения, канализации и охраны окружающей среды.

#### **✓ Термодинамические процессы (3 часа).**

Изучение основных термодинамических процессов. Графическое изображение основных термодинамических процессов в P-V- координатах. Расчётные выражения для определения работы и теплоты.

#### **✓ Водяной пар (3 часа).**

Понятие о фазовых переходах и о теплоте фазового перехода. Процесс парообразования и его изображение в P-V- координатах.

#### **✓ Горение энергетических топлив (3 часа).**

Основные методы сжигания энергетических топлив. Общие сведения о процессах горения. Стехиометрические управления горения. Объём воздуха, необходимого для горения. Состав продуктов сгорания.

#### **✓ Паровые системы теплоснабжения (3 часа).**

Классификация паровых систем теплоснабжения. Схемы паровых систем теплоснабжения. Схемы присоединения потребителей к паровым тепловым сетям.

#### **✓ Системы парового и панельно-лучистого отопления (3 часа).**

Классификация и характеристика систем парового отопления. Преимущества и недостатки систем парового отопления. Схемы и основное оборудование систем парового отопления. Классификация систем панельно-лучистого отопления. Достоинства и недостатки систем панельно-лучистого отопления. Схемы систем панельно-лучистого отопления и конструкции отопительных панелей.

#### **✓ Системы воздушного и местного отопления (3 часа).**

Классификация систем воздушного отопления. Достоинства и недостатки систем воздушного отопления. Схемы и основное оборудование систем воздушного отопления. Классификация систем местного отопления. Системы и оборудование печного, газового и электрического отопления.

#### **✓ Подготовка воды на нужды горячего водоснабжения (3 часа).**

Требования, предъявляемые к воде, используемой в системах горячего водоснабжения. Методы подготовки воды, используемой на нужды горячего водоснабжения. Выбор метода водоподготовки.

✓ **Основы аэродинамического расчёта воздуховодов вентиляционных систем (3 часа).**

Виды аэродинамических сопротивлений. Потери давления воздуха на трение о стенки воздуховодов. Виды местных сопротивлений. Потери давления воздуха в местных сопротивлениях. Подбор вентиляторов.

✓ **Хранение газа (3 часа).**

Суточные и годовые графики потребления газа. Классификация устройств для хранения газа. Схемы и особенности работы газгольдеров низкого давления переменного объёма. Схема и работа газгольдеров высокого давления постоянного объёма. Схемы газгольдерных станций.

✓ **Системы внутренних водопроводов (3 часа).**

Хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные системы внутренних водопроводов. Системы внутренних водопроводов без повышения напора, без водонапорных баков и с водонапорными баками, с насосами для повышения напора и с пневматическими установками.

✓ **Устройство внутренней водопроводной сети (3 часа).**

Вводы и водомерные узлы. Схема водомерного узла и его основное оборудование. Трубопроводы и запорная арматура внутренних водопроводов, основные требования к устройству внутренних водопроводных сетей.

✓ **Канализация жилых и общественных зданий (3 часа).**

Назначение систем внутренней канализации жилых, общественных и производственных зданий. Системы и схемы внутренней канализации. Санитарные приборы, трубы и арматура. Конструкция канализационных сетей зданий различного назначения.

✓ **Очистка газа от пыли (3 часа).**

Классификация способов улавливания пыли. Принцип действия и схемы пылеосадочных камер, инерционных пылеуловителей, циклонных пылеуловителей, аппаратов мокрой очистки газов и электрических пылеуловителей.

✓ **Очистка сточных вод (3 часа).**

Сооружения для биологической очистки сточных вод. Биологические пруды. Биофильтры, аэротенки и отстойники. Основные методы очистки производственных сточных вод.

**Рубежный контроль:**

Рубежный контроль 1 (Midterm 1) PK1 = (0--30)%

Рубежный контроль 2 (Midterm 2) PK2 = (0--30)%

**Всего: (0% 60)%**

**Экзамен:** Итоговая оценка по дисциплине в процентном содержании составляет 40% и определяется по следующей формуле:

$$И\% = P1(30\%) + P2(30\%) + Э(40\%), \text{ где:}$$

P1 – процентное содержание оценки 1-го рейтинга;

P2 – процентное содержание оценки 2-го рейтинга;

✓ Э – процентное содержание экзаменационной оценки.

**4. Критерии оценивания работ:**

Midterm 1 (1 Рубежный контроль) – 100% = 30%

1. Project – 30%

2. Summary – 15%

3. Quiz – 15%

4. Case – 20%

5. Рубежный контроль – 20%

**Всего 100% = 30%**

Midterm 2 (2 Рубежный контроль) – 100% = 30%

1. Project – 30%
2. Summary – 15%
3. Quiz – 15%
4. Case – 20%
5. Рубежный контроль – 20%

**Всего 100% = 30%**

Экзаменационная работа – 100% = 40%

Итоговая оценка по дисциплине в процентном содержании определяется по следующей формуле:

$$И\% = P1(30\%) + P2(30\%) + Э(40\%), \text{ где:}$$

P1 – процентное содержание оценки 1-го рейтинга (ВСК1);

P2 – процентное содержание оценки 2-го рейтинга (ВСК2);

Э – процентное содержание экзаменационной оценки.

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент оценки	Критерий
<b>A</b>	<b>95 – 100</b>	Студент демонстрирует полное понимание темы, способен ответить на вопросы, уточняя и поясняя содержание вопроса.
<b>A -</b>	<b>90 – 94</b>	Может изложить суть темы в письменном виде.
<b>B +</b>	<b>85 – 89</b>	Студент демонстрирует понимание темы, может ответить на вопросы, но без уточнений.
<b>B</b>	<b>80 – 84</b>	Может изложить суть темы не в полном объеме.
<b>B -</b>	<b>75 – 79</b>	Допущены один –два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя.
<b>C +</b>	<b>70 – 74</b>	Допущена ошибка или недочет при изложении не основного материала, но легко исправленного после замечания преподавателя.
<b>C</b>	<b>65 – 69</b>	Студент испытывает трудности в понимании излагаемой информации, может ответить только на простые вопросы.
<b>C -</b>	<b>60 – 64</b>	Студент не четко формулирует суть темы в письменном виде.
<b>D +</b>	<b>55 – 59</b>	Поставленная задача раскрыта частично и сдана не в срок. Не имеет логического подхода.
<b>D</b>	<b>50 – 54</b>	Студенту не удается показать понимание излагаемого материала. Студент не может ответить на вопросы.
<b>F</b>	<b>0 – 49</b>	Студент не умеет излагать суть темы. Не имеет логический подход.

*\*Возможно получение бонусных баллов за выполнение дополнительных заданий*

## 5. Описание видов уроков:

Активность на лекциях и практических занятиях является обязательной и является частью вашего итогового балла / оценки. Многие теоретические материалы, подкрепляющие лекционные материалы, даются только в лекциях. Таким образом, прогулы повлияют на вашу успеваемость и итоговую оценку. Если вы дважды опоздали на урок по какой-либо причине и / или пропустили конец урока, то считается, что вы отсутствовали один раз. Однако только посещаемость - не единственный способ поднять свой балл. Всегда необходимо принимать активное участие в уроках.

*Подготовка к каждому уроку* - обязательное требование курса. Упомянутые в учебнике разделы и дополнительные материалы следует учитывать не только при подготовке к практическому занятию, но и перед посещением соответствующей лекции. Такое обучение облегчит вам усвоение нового материала и поможет вам получить более глубокие знания в университете.

*Практические задания (СРС)* - самостоятельное выполнение заданий по предыдущим темам под руководством преподавателя, задание выдается на практическом занятии. Они должны выполняться всеми студентами как текущая самостоятельная работа. Выполняя домашнее задание, вы должны использовать то, что вы узнали из учебника и урока. Средняя оценка основана на вашей работе. Также учитывается своевременное выполнение и сдача задач.

*Курсовая работа* - Вы можете заниматься индивидуально или в группах по 2-3 человека. Темы проекта определяются вами после консультации с учителем и утверждаются вместе с именами учеников в вашей небольшой группе. В отведенное время следует регулярно обсуждать с преподавателем ход выполнения проекта в соответствии со сроками, указанными в календарно-тематическом плане, и проводить соответствующие его части в его рабочее время. Групповой проект защищается перед всеми учащимися в течение последней недели урока, и время выступления не должно превышать 10 минут. Оценка за проект распределяется среди всех членов команды. Дополнительные требования к проекту и план работы по проекту будут обсуждаться в рабочее время.

*Самостоятельная работа студента (семестровое задание)* - состоит из заданий, включая материалы, пройденные в течение семестра. Задания должны быть выполнены письменно и в срок. Средний балл основан на вашей письменной работе. Также учитывается своевременное выполнение и сдача работ.

*Заключительный экзамен* - включает и обобщает все материалы по курсу. Экзамен письменный и включает в себя множество задач: вопросы, охватывающие материалы лекции, практические решения конкретных задач. Продолжительность экзамена - 2 академических часа. Если оценка на экзамене низкая, никаких дополнительных вопросов для ее повышения не будет. Также не разрешается пересдавать экзамен.

## **6. Оценивание:**

В конце семестра вы получите итоговую оценку, которая является общим показателем вашей работы в течение семестра. Итоговая оценка выставляется в соответствии со шкалой оценок, установленной НАО «КазНИТУ».

Критерии оценки практических и лабораторных работ: полное выполнение задания, тщательный расчет и своевременность.

Критерии оценки курсовой проектной работы (групповой дизайн): креативность проектных решений, отличия от предыдущих решений, тщательный расчет, наглядность и коммуникабельность в защите.

Критерии оценки экзамена: правильные и полные ответы, тщательная и точная отчетность.

## **7. Политика поздней сдачи работ:**

Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. За каждое пропущенное занятие без уважительной причины засчитывается минус 5% (пять процентов). Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы. Если студент вынужден пропустить промежуточный экзамен по уважительной причине, он должен предупредить преподавателя заранее до экзамена. После написания экзамена всеми студентами и разбора его на занятии, экзамен не может быть сдан. Пропуск экзамена по неуважительной причине лишает студента права на его сдачу.

## **8. Политика посещения занятий:**

Студент должен прийти подготовленным к лекционным и практическим занятиям. Требуется полное выполнение всех видов работ (практических и самостоятельных). Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. За каждое пропущенное занятие без уважительной причины засчитывается минус 5% (пять процентов). Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы. Если студент вынужден пропустить промежуточный экзамен по уважительной причине, он должен предупредить преподавателя заранее до экзамена. После написания экзамена всеми студентами и разбора его на занятиях, экзамен.

**9. Политика академического поведения и этики:**

Быть толерантным, уважать чужое мнение. Возражения формулировать в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подсказывание и списывание во время экзамена, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

**10. Академическая добропорядочность, борьба с коррупцией:** в преподавании всех предметов не должно быть академической нечестности, аморальности, мошенничества или коррупции. В таких случаях его организаторы (преподаватели, студенты или третьи лица) строго наказываются за нарушение законодательства Республики Казахстан, правил университета.

**Рассмотрено на заседании кафедры «Инженерные системы и сети»,  
протокол № 1 от « 17 » августа 2020 г.**

Составитель: **ассоц. профессор**



**К.К. Алимова**