

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки та енергетики
Кафедра енергетики



СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Інженерне обладнання будівель.
Частина 1. Теплогазопостачання і вентиляція»

ОП «Архітектура та будівництво»
спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



Шолудько Ярослав Васильович

Електронна пошта: sholudko@email.ua
Профіль у
Google Scholar <https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=zcUgqFMAAAAJ>

Телефон +38673744344 (Viber)

Доцент кафедри енергетики Львівського національного аграрного університету, кандидат технічних наук. Викладач з 26-річним досвідом, автор та співавтор понад 100 наукових статей, 4 навчальних посібників, 2 лабораторних практикумів, понад 80 навчально-методичних розробок. Читає курси: Теплотехніка, теплоенергетичні та холодильні установки, проектування систем енергопостачання, інженерне обладнання будівель (Теплогазопостачання і вентиляція). Сфера наукових інтересів: дослідження напружено-деформованих станів компонентів систем теплопостачання, теплові процеси у відновлювальній енергетиці, системи збереження теплової енергії в аграрному виробництві..

ЛЬВІВ 2024

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 3

Рік підготовки, семестр – 3 рік, 5 семестр

Компонент освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Зокрема, ця дисципліна передбачає вивчення основ теплотехніки, тепломасообміну, теплоенергетичних установок, теплофізики с.-г. виробничих споруд, системи теплопостачання, опалення, вентиляції та кондиціонування, використання теплоти в тваринництві і рослинництві. Лабораторно-практичні заняття спрямовані на засвоєння теоретичних положень лекційного матеріалу і формування у студентів практичних навичок по даній дисципліні.

Міждисциплінарні зв'язки: Дисципліни, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння дисципліни «Інженерне обладнання будівель. Частина 1. Теплогазопостачання і вентиляція»: Вища математика, Фізика, Теоретична механіка, Системи автоматизованого проектування у будівництві (технологія та організація).

Предметом вивчення освітньої компоненти навчальної дисципліни «Інженерне обладнання будівель. Частина 1. Теплогазопостачання і вентиляція» є вивчення основ теплотехніки, тепломасообміну, теплоенергетичних установок, теплофізики с.-г. виробничих споруд, системи теплопостачання, опалення, вентиляції та кондиціонування, використання теплоти в тваринництві і рослинництві.

Метою вивчення освітньої компоненти «Інженерне обладнання будівель. Частина 1. Теплогазопостачання і вентиляція» є оволодіння майбутніми спеціалістами теоретичними знаннями та практичними навичками з питань постачання сільських населених пунктів, виробничих і адміністративних об'єктів тепловою енергією, забезпечення будівель і споруд енергоносіями, підтримання в них необхідного мікроклімату, охорони довкілля від забруднень, економії енергоносіїв та ефективного використання теплотехнічного обладнання будівель та виробничих споруд сільськогосподарського призначення.

Основними завданнями освітньої компоненти вивчення дисципліни є набуття студентом наступних компетентностей, *загальні*: Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми в сфері будівництва зокрема об'єктів агропромислового комплексу, що характеризуються комплексністю і системністю на основі теорій та методів фундаментальних та прикладних наук; Здатність узагальнювати, аналізувати, систематизувати, знаходити закономірності, мислити логічно та абстрактно; Вміння аргументовано і ясно будувати усну і письмову мову, здатність ефективно спілкуватися з різною аудиторією; Здатність планувати та організовувати власну діяльність як індивідуальну так і як складову колективної діяльності; Потреба та здатність до постійного самостійного пошуку та аналізу інформації, поглиблення набутих та здобуття нових знань. *Спеціальні*: Знання сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва, здатність створювати та використовувати технічну документацію; Знання та розуміння сучасних технічних рішень інженерних мереж, здатність до їх аналізу.

Структура курсу

| Години аудиторних занять (лек./ пр.) | Тема | Результати навчання | Завдання |
|--------------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| 2/4 | Тема 1. Основи теплофізики житлових, адміністративних та виробничих будівель і споруд сільських населених пунктів. | Тепловий, повітряний та вологий режими будівель і споруд с.г. призначення. Теплофізичні та теплотехнічні характеристики огорожень будівель та споруд (теплоємність, коефіцієнти теплопровідності і температуро-провідності, теплостійкість, теплова інерція і т.п.) | Питання, лабораторно-практична робота |
| 4/4 | Тема 2. Теплопередача через огорожувальні конструкції приміщень будівель і споруд. | Теплопередача через плоскі одношарові та багатошарові конструкції огорожень. Теплопередача через циліндричні одношарові та багатошарові конструкції огорожень. | Питання, лабораторно-практична робота |
| 2/4 | Тема 3. Розрахунок теплових втрат огорожувальними конструкціями приміщень будівель і споруд. | Визначення розрахункової поверхні огорожень приміщень. Розрахункові температури. Вибір конструкцій огорожень. Розрахунок основних тепловтрат огороженнями приміщень. Часткові випадки визначення тепловтрат. Питома теплова характеристика будівлі. | Питання, лабораторно-практична робота |
| 2/4 | Тема 4. Системи опалення житлових, адміністративних і виробничих будівель і споруд. | Загальні відомості про опалення. Вимоги до систем опалення. Класифікація систем опалення. Основні види систем опалення. Водяна і парова опалення. | Питання, лабораторно-практична робота |
| 2/4 | Тема 5. Види і основне обладнання систем центрального опалення. | Нагрівальні прилади, їх класифікація та характеристики. Теплопроводи. Запірно-регульовальна арматура, їх характеристики. Вибір, встановлення і розрахунок поверхні та кількості елементів нагрівальних приладів. Розміщення теплопроводів, запірно-регульовальної арматури і нагрівальних приладів у будівлях і спорудах. | Питання, лабораторно-практична робота |
| 1/4 | Тема 6. Теплопостачання систем водяного опалення будівель і споруд. | Класифікація систем теплопостачання. Схеми і обладнання абонентських вводів. Обладнання теплових мереж. Мережа і профіль теплопроводів. Будівельні конструкції теплопроводів і способи прокладання теплових мереж. Розрахунок витрати води та визначення параметрів циркуляційних насосів. | Питання, лабораторно-практична робота |
| 1/4 | Тема 7. Вентиляція приміщень будівель і споруд. | Способи підтримування необхідного стану повітряного середовища в приміщеннях і класифікація вентиляційних систем. Визначення розрахункових витрат повітря в системах вентиляції. Принципові схеми вентиляції. Основні елементи вентиляційних систем. Повітроприймальні і повітро- | Питання, лабораторно-практична робота |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | викидні пристрої. Повітропроводи і їх розрахунок. Припливні і витяжні пристрої. Вентилятори і вентиляційні камери | |
|--|--|---|--|

Навчальний контент

Формування програмних компетентностей

| Індекс в матриці ОПП | Програмні компоненти |
|----------------------|---|
| 1 | 2 |
| ЗК 4 | Донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності |
| Фк 06 | Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення гідравлічної енергії. Розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів. |
| ФК 02 | Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки. Розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів. |
| ФК 11 | Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та гідравлічних системах. Розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем у спеціалізованих сферах професійної діяльності та/або навчання, що передбачає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір методів та інструментальних засобів, застосування інноваційних підходів. |
| ФК 12 | Здатність здійснювати дослідження гідроустановок з метою перевірки їх придатності до використання в АПК. Донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності. Управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах. |
| ПР 06. | Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності. |
| ПР08. | Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу гідравлічних та електрогідравлічних систем із заданими показниками. |
| ПР09. | Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи гідравлічних, електрогідравлічних та електромеханічних систем. |
| ПР10. | Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність. |
| ПР13. | Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни |

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Базова

1. Драганов Б.Х., Бессараб О.С., Долінський А.А. і ін. Теплотехніка.: Підручник / За ред. Б.Х. Драга нова. – Київ: Фірма «Інкос», 2005. – 400 с.
2. Боярчук В. М., Шолудько Я. В., Шолудько В. П. та ін. Теплотехніка та використання

теплоти : Практикум. / за ред. Шолудька Я. В. – Львів: Сполом, 2010. – 232 с.

3. Шолудько В.П., Боярчук В.М., Шолудько Я.В., Михалюк М.А. Теплотехніка та використання теплоти.: Навчальний посібник / За ред. В.П.Шолудька. – Львів: Львівський ДАУ, 2007. – 190 с.

4. Кравченко В.С. Інженерне обладнання будівель: підручник / В.С. Кравченко, Л.А. Саблій, В.І. Давидчук, Н.В. Кравченко. – К.: Видавничий дім „Професіонал”, 2008. – 450с.

Допоміжна

1. Боярчук В. М., Шолудько Я. В., Шолудько В. П. та ін. Теплотехніка та використання теплоти : Практикум. / за ред. Шолудька Я. В. – Львів: Сполом, 2010. – 232 с.

2. Драганов Б.Х., Бессараб О.С., Долінський А.А. і ін. Теплотехніка.: Підручник / За ред. Б.Х. Драга нова. – Київ: Фірма «Інкос», 2005. – 400 с.

3. Возняк О.Т. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посіб. /О.Т. Возняк, О.О. Савченко, Х.В. Миронюк, С.П. Шаповал, Н.А. Сподинюк, Б.І. Гулай. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 276с.

4. Жуковський С.С. Вентилювання приміщень: навч. посіб. / С.С. Жуковський, О.Т. Возняк, О.М. Довбуш та ін. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2007. – 476с.

Інформаційні ресурси

Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>;

Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника:

<http://www.lsl.lviv.ua/>;

Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук: <http://www.dnsgb.com.ua/>;

Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:

<http://teplo55.ho.ua/Draganov.pdf>

http://www.studmed.ru/sholudka-vp-red-teplotehnika-ta-vikoristannya-teploti_234b4240142.html

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

| Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів) | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|
| T1, T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 |
| 18 | 16 | 16 | 16 | 16 | 18 |

T1, T2 ... T7 – теми

Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет будівництва та архітектури
Кафедра технології та організації будівництва



СИЛАБУС

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ»

Розділ 2 « Водопостачання і водовідведення»

для студентів спеціальності

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОС «Бакалавр»

ОП «Будівництво та цивільна інженерія»

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Вивчаючи зазначений курс здобувачі вищої освіти формують інтегральні, загальні та спеціальні (фахові) компетентності, а саме опановують теоретичні основи і практичні навички вирішувати задачі забезпечення споживачів водою необхідної якості та в потрібній кількості відповідно до діючих нормативних матеріалів, відведення та знешкодження використаних вод, а також отримують знання розроблення проектної документації з водопостачання та водовідведення об'єктів будівництва із використанням сучасного обладнання, виробів та матеріалів.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

Розділ 1. Водопостачання.

Розділ 2. Водовідведення.

ТРИВАЛІСТЬ КУРСУ

5 кредитів.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є оволодіння технологією подачі споживачам води відповідної якості та відведення зворотних вод з використанням досягнень науково-технічного прогресу, методикою проектування і розрахунку інженерних мереж та проводити розробку схемних рішень системи інженерного обладнання, методами і засобами організації управління водопровідно-каналізаційним господарств об'єктів.

Дисципліна є профілюючою, вона формує інженерний підхід до розуміння технології, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

Після вивчення даного курсу студент повинен знати методикою розрахунку, проектування і розробку технічних рішень систем водопостачання і водовідведення згідно ДБН, СанПіН, оптимізувати функціонування технологічного обладнання для конкретного об'єкту, складати техніко-економічне обґрунтування проектних рішень.

Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних

- загальних компетентностей (ЗК):

ЗК01. Здатність узагальнювати, аналізувати, систематизувати, знаходити закономірності, мислити логічно та абстрактно.

ЗК02. Вміння аргументовано і ясно будувати усну і письмову мову, здатність ефективно спілкуватися з різною аудиторією

ЗК03. Здатність планувати та організовувати власну діяльність як індивідуальну так і як складову колективної діяльності.

ЗК04. Потреба та здатність до постійного самостійного пошуку та аналізу інформації, поглиблення набутих та здобуття нових знань.

- фахових компетентностей (ФК):

ФК02. Знання сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва, здатність створювати та використовувати технічну документацію.

ФК12. Знання та розуміння сучасних технічних рішень інженерних мереж, здатність до їх аналізу.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Демонстрування уміння аналізувати, систематизувати, знаходити закономірності, логічно мислити, здатності ефективно спілкуватися усно та письмово з використанням професійної термінології, доносити до фахівців та нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень.

ПРН02. Робочі навички у плануванні та організації власної діяльності як індивідуальної так і як складової колективної діяльності.

ПРН04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій для пошуку та аналізу інформації, розрахунків, виконання графічної документації,

ПРН07.Навички у створенні та використанні технічної документації в галузі будівництва на основі знання сучасних нормативних вимог.

ПРН16. Знати та уміти аналізувати сучасні технічні рішення інженерних мереж.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни (зміст)

Розділ 1. Водопостачання

1. Класифікація систем водопостачання. Основні напрямки та перспективи розвитку галузі.
2. Влаштування і обладнання водопровідної мережі. Джерела водопостачання.
3. Системи водопостачання будинків і споруд різного призначення.
4. Гідравлічний розрахунок і проектування мереж водопостачання.

Розділ 2. Водовідведення

1. Класифікація, основні елементи і схеми систем водовідведення.
2. Влаштування і обладнання мереж водовідведення.
3. Системи водовідведення будинків і споруд різного призначення.
4. Основи проектування мереж водовідведення.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, практичні заняття, консультації.

При викладанні теоретичного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції – бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє повернути увагу до найбільш важливих питань водопостачання і водовідведення, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі теоретичного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні практичних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями, підготовленими як індивідуальні роботи, проекти. Програмою передбачено такі роботи для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами практичних занять.

Завдання для самостійного вивчення навчальної дисципліни

| № з/п | Назва теми |
|-----------------|--|
| Розділ 1 | |
| 1 | Розрахунок протипожежних витрат води. Напори в системах протипожежного водопостачання. |
| 2 | Попередження гідравлічних ударів в мережах водопостачання. Підбір регуляторів тиску |
| 3 | Обладнання і проектування протипожежних водопроводів. Внутрішній протипожежний водопровід. Установки автоматичного водяного пожежогасіння. |
| 4 | Установки для очищення і кондиціонування води для потреб питного і виробничого водопостачання. |

| Розділ 2 | |
|-----------------|---|
| 1 | Розрахунок витрат дощових вод. Конструкції дощоприймачів. Умови випуску дощових вод у водойми. |
| 2 | Конструювання насосних станцій для перекачування стічних вод. |
| 3 | Очисні споруди побутового і виробничого водовідведення. Локальні очисні споруди. Автономна каналізація. |
| 4 | Проектування дренажних систем. |

**План лекційних занять з дисципліни
«ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ»
Частина 2. Водопостачання і водовідведення**

| № п/п | N теми і короткий зміст |
|-----------------|---|
| 1 | 2 |
| Розділ 1 | |
| 1 | Класифікація систем водопостачання. Основні напрямки та перспективи розвитку галузі. Зміст дисципліни. Класифікація систем водопостачання. Вимоги до якості води в системах водопостачання. Схеми систем водопостачання. Норми водоспоживання. Розрахункові витрати в системах водопостачання. Режими роботи споруд водопостачання. Графіки водоспоживання об'єктів. Поняття про напори в системах водопостачання. |
| 2 | Влаштування і обладнання водопровідної мережі. Джерела водопостачання. Принципи трасування водопровідних мереж. Критерії вибору матеріалу трубопроводів водопровідних мереж. Арматура на водопровідній мережі. Конструкції водопровідних колодязів. Запасні, регульовальні ємності, насосні станції. Споруди для забору води з поверхневих джерел. Споруди для забору води з підземних джерел. |
| 3 | Системи водопостачання будинків і споруд різного призначення. Елементи внутрішнього водопроводу. Схеми внутрішніх водопроводів. Матеріали і обладнання внутрішньої водопровідної мережі. Водопровідна арматура. Конструювання внутрішньої водопровідної мережі. Особливості внутрішніх водопроводів житлових та адміністративних будинків. Особливості внутрішніх водопроводів виробничих будівель. |
| 4 | Гідравлічний розрахунок і проектування мереж водопостачання. Визначення діаметрів трубопроводів мереж водопостачання. Визначення втрат напору на ділянках водопровідної мережі. Визначення необхідного напору в системах водопостачання. Визначення параметрів насосних установок в системах водопостачання. Забезпечення надійності систем водопостачання. Зони санітарної охорони джерел водопостачання. Охоронні зони мереж водопостачання. |
| Розділ 2 | |
| 1 | Класифікація, основні елементи і схеми систем водовідведення. Характеристика і склад стічних вод. Схеми і системи водовідведення населених пунктів. Схеми і системи водовідведення промислових підприємств. Розрахункові витрати стічних вод. Умови приймання стічних вод в мережі водовідведення населених пунктів. Умови приймання стічних вод у природні водойми. |
| 2 | Влаштування і обладнання мереж водовідведення. Принципи трасування мереж водовідведення. Критерії вибору матеріалу трубопроводів мереж водовідведення. Приймачі стічних вод. Конструкції водовідвідних колодязів. Водовідвідні насосні станції. Переходи мереж водовідведення через річки і дороги. Споруди випуску стічних вод у водойми. |

| | |
|---|--|
| 3 | Системи водовідведення будинків і споруд різного призначення. . Елементи внутрішнього водовідведення. Конструювання мереж внутрішнього водовідведення. Визначення кількості санітарних приладів. Установка санітарних приладів. Мережі внутрішнього водовідведення житлових і адміністративних будівель. Мережі внутрішнього водовідведення виробничих будівель. |
| 4 | Основи проектування мереж водовідведення. Визначення діаметрів трубопроводів мереж водовідведення. Визначення наповнення та похилів трубопроводів мереж водовідведення. Розрахунок напірних трубопроводів мереж водовідведення. Визначення параметрів насосних установок в системах водовідведення. Приймання в експлуатацію мереж водовідведення. Правила користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України. |

ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

| № з/п | Назва теми |
|----------|---|
| 1 | 2 |
| Розділ 1 | |
| 1 | Норми водоспоживання і визначення розрахункових витрат води в системах водопостачання. |
| 2 | Визначення об'ємів запасних і регулювальних ємностей. Протипожежні вимоги до мереж водопостачання. |
| 3 | Вибір і розрахунок водопровідної арматури. Проектування водомірних вузлів. Складання специфікації обладнання і матеріалів. |
| 4 | Проектування і гідравлічний розрахунок водопровідної мережі. Деталювання водопровідної мережі. Випробовування водопровідної мережі. |
| Розділ 2 | |
| 1 | Визначення розрахункових витрат стічних вод. Розрахунок об'ємів дощових вод. Регулювання витрат стічних вод. |
| 2 | Вибір обладнання систем водовідведення. Конструювання колодязів побутової і дощової каналізації. Особливості влаштування перепадних колодязів. Складання таблиці колодязів. |
| 3 | Основи гідравлічного розрахунку водовідвідних мереж. |
| 4 | Проектування водовідвідної мережі. Побудова профілів мереж водовідведення. Складання специфікації обладнання і матеріалів. |

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).
2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка рішення задач і прикладів, розрахунково-графічних робіт, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).
3. Практична перевірка (проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань).
4. Стандартизований контроль (тести).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | Підсум. тест | Сума |
|---|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----------------|------|
| T1 | T 2 | T3 | T 4 | T 5 | T 6 | T7 | T 8 | 50 балів | 100 |
| 5 | 5 | 5 | 10 | 5 | 5 | 5 | 10 | | |

T1, T2 ... – теми

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного університету природокористування пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект, а з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольні чи тестові завдання)) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів - 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: **екзамен**.

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: **“відмінно”** – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. **“добре”** – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. **“задовільно”** – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. **“незадовільно”** – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

Питання з дисципліни «ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ»

Частина 2. Водопостачання і водовідведення
які виносяться на екзамен

Розділ 1

1. Призначення та класифікація систем водопостачання.
2. Нормативні вимоги до якості води в системах водопостачання.
3. Схеми систем водопостачання для різних об'єктів.
4. Питоме водоспоживання.
5. Визначення розрахункових витрат води в системах водопостачання..
6. Режим роботи споруд водопостачання.
7. Графіки водоспоживання об'єктів.
8. Визначення напорів в системах водопостачання.
9. Характеристика джерел водопостачання.

10. Принципи трасування водопровідних мереж.
11. Критерії вибору матеріалу трубопроводів водопровідних мереж.
12. Класифікація арматури на водопровідній мережі.
13. Конструкції водопровідних колодязів.
14. Обладнання запасних, регулювальних ємностей та, насосних станцій.
15. Конструкції споруд для забору води з поверхневих джерел.
16. Конструкції споруд для забору води з підземних джерел.
17. Елементи внутрішнього водопроводу.
18. Схеми внутрішніх водопроводів.
19. Матеріали і обладнання внутрішньої водопровідної мережі.
20. Класифікація водопровідної арматури.
21. Конструювання внутрішньої водопровідної мережі.
22. Особливості внутрішніх водопроводів житлових та адміністративних будинків.
23. Особливості внутрішніх водопроводів виробничих будівель.
24. Визначення діаметрів трубопроводів мереж водопостачання.
25. Визначення втрат напору на ділянках водопровідної мережі.
26. Визначення необхідного напору в системах водопостачання.
27. Визначення параметрів насосних установок в системах водопостачання.
28. Забезпечення надійності систем водопостачання.
29. Зони санітарної охорони джерел водопостачання.
30. Охоронні зони мереж водопостачання та правила користування комунальними мережами водопостачання..

Розділ 2

1. Утворення, характеристика і склад стічних вод.
2. Схеми і системи водовідведення населених пунктів.
3. Особливості схем і систем водовідведення промислових підприємств.
4. Визначення розрахункових витрат стічних вод.
5. Умови приймання стічних вод в мережі водовідведення населених пунктів.
6. Умови приймання стічних вод у природні водойми.
7. Основні принципи трасування мереж водовідведення.
8. Критерії вибору матеріалу трубопроводів мереж водовідведення.
9. Приймачі стічних вод.
10. Конструкції водовідвідних колодязів.
11. Конструкції водовідвідних насосних станцій.
12. Переходи мереж водовідведення через річки і дороги.
13. Споруди випуску стічних вод у водойми.
14. Основні процеси очищення стічних вод на очисних спорудах.
15. Системи водовідведення будинків і споруд різного призначення.
16. Характеристика елементів внутрішнього водовідведення.
17. Конструювання мереж внутрішнього водовідведення.
18. Визначення кількості санітарних приладів.
19. Влаштування санітарних приладів.
20. Мережі внутрішнього водовідведення житлових і адміністративних будівель.
21. Мережі внутрішнього водовідведення виробничих будівель.
22. Визначення діаметрів трубопроводів мереж водовідведення.
23. Визначення наповнення та похилів трубопроводів мереж водовідведення.
24. Прокладання трубопроводів мереж водовідведення.
25. Розрахунок напірних трубопроводів мереж водовідведення.
26. Визначення параметрів насосних установок в системах внутрішнього водовідведення.
27. Приймання в експлуатацію мереж водовідведення.
28. Правила користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України.

29. Технічні умови на приєднання мереж водопостачання і водовідведення до комунальних мереж.
30. Нормативні вимоги до влаштування дощової мережі.

Рекомендована література

Базова

1. Дмитрів Г.М. Водопостачання та водовідведення будівель і споруд: навч. посіб. / Г.М. Дмитрів, І.М. Добрянський - Львів: Афіша, 2008. – 120 с.
2. Кравченко В.С. Інженерне обладнання будівель: підручник / В.С. Кравченко, Л.А. Саблій, В.І. Давидчук, Н.В. Кравченко. – К.: Видавничий дім „Професіонал”, 2008. – 450с.
3. Хорожий П.Д. Водопровідні системи і споруди / Хорожий П.Д., Ткачук О.А. – К.: Вища школа, 1993. – 230с.
4. Василенко О.А. Водовідвідні мережі. Навчальний посібник / Василенко О.А. – К: КНУБА, 2006. - 97с.

Допоміжна.

1. Мацієвська О. О. Водопостачання і водовідведення. Навчальний посібник /О.О. Мацієвська- Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. 144 с.
2. ДБН В.2.5-64: 2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво.– К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 105с.
3. ДБН В.2.5-74: 2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування– К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 283с.
4. ДБН В.2.5-75: 2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування– К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 99с.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>;
2. Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника: <http://www.lsl.lviv.ua/>;
3. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук: <http://www.dnsgeb.com.ua/>.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними, розрахунково-графічними роботами не допустимо порушення академічної доброчесності.