

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

Інститут природничих наук і туризму

(назва інституту)

Екології

(назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор ІПНТ

(назва інституту)



(підпис)

Омельченко В.Г.

(прізвище та ініціали)

« 31 » 08 2020 р.

**ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

перший (бакалаврський) рівень

(рівень вищої освіти)

галузь знань 10 – Природничі науки

(шифр і назва)

спеціальність 101 – Екологія

(шифр і назва)

спеціалізація\*

(назва)

вид дисципліни

обов'язкова / вибіркова

вибіркова

Івано-Франківськ-2020

Робоча програма дисципліни «Технології захисту водних ресурсів» для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Екологія» на здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю 101 - Екологія

**Розробник:**

Завідувач каф. туризму, д.т.н, проф.

Л. М. Архіпова

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології

Протокол від «30» 06 2020 року № 1

**Узгоджено:**

Завідувач кафедри екології

Я.О. Адаменко

Гарант ОПП  
першого рівня вищої освіти спеціальності  
101 – Екологія

Я.О. Адаменко

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Технології захисту водних ресурсів» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи для різних форм навчання характеризує табл. 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни

Найменування показників	Всього		Розподіл по семестрах	
			Семестр 6	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	5	5	5	5
Кількість модулів	1	1	1	1
Загальний обсяг часу, год.	150	150	150	150
Аудиторні заняття, год., у т.ч.:	72	16	72	16
лекційні заняття	36	8	36	8
семінарські заняття	-	-	-	-
практичні заняття	36	8	36	8
лабораторні заняття	-	-	-	-
Самостійна робота, год, у т.ч.	78	134	78	134
виконання курсового проекту (роботи)	-	-	-	-
виконання контрольних (розрахунково-графічних) робіт	-	-	-	-
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях	28	30	28	30
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення	20	74	20	74
підготовка до практичних занять та контрольних заходів	30	30	30	30
підготовка звітів з лабораторних робіт	-	-	-	-
підготовка до екзамену	-	-	-	-
Форма семестрового контролю	диференційований залік		диференційований залік	

## 2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

**Мета дисципліни** – формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій щодо якісно-кількісного аналізу джерел забруднення поверхневих вод стічними водами в різних галузях промисловості; основних пристроїв і споруд очистки води і принципів їхньої дії; навичок моделювання схем очистки стоків промислових підприємств від різноманітних технологічних процесів; експертної оцінки щодо доцільності впровадження того чи іншого засобу очищення стічних вод на промисловому підприємстві і визначення ефективності очищення стоків для забезпечення необхідної якості поверхневих вод. Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

**Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:**

**загальних:**

ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.



### **фахових:**

ФК 01. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК 05. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

ФК 07. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

ФК 11. Здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування.

**Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів практичних навиків, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:**

ПРН 03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПРН 05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПРН 08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

ПРН 10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.

ПРН 11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПРН 17. Усвідомлювати відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів.

ПРН 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

## **3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ**

### **3.1 Тематичний план лекційних занять**

Тематичний план лекційних занять дисципліни характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 – Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	
		ДФН	ЗФН
<b>ЗМ1</b>	Водно-каналізаційне господарство промислових підприємств. Основні напрями раціонального водокористування. Основні схеми водопостачання та водовідведення промислових підприємств. Класифікація, склад і властивості виробничих стічних вод. Особливості каналізування промислових підприємств. Фактори, які необхідно враховувати при скиданні стічних вод. Умови випуску виробничих стічних вод у водойми. Вимоги до якості виробничих стічних вод.	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>ЗМ2</b>	Гранично допустимі концентрації забруднюючої речовини. Гранично-допустимий скид (ГДС). Основні показники якості стічних вод і забруднюючі речовини. Зв'язок показників БСКповн і вмісту кисню в стічних водах та їх значення для оцінки якості зворотних вод	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>ЗМ3</b>	Механічна очистка виробничих стічних вод: призначення і основні способи очищення. Схема механічної очистки виробничих стічних вод. Споруди механічної очистки стічних вод: механічні уніфіковані решітки типу РМУ, подрібнювачі та дробарки в будівлях решіток; горизонтальні пісковловлювачі з круговим і прямолінійним рухом води; усереднювачі; вертикальні, горизонтальні та радіальні первинні відстійники; відкриті та напірні гідроциклони; фільтри механічної очистки	<b>4</b>	0,5
<b>ЗМ4</b>	Хімічне очищення виробничих стічних вод: призначення і основні способи очищення. Окислення та нейтралізація органічних речовин	4	0,5
<b>ЗМ5</b>	Фізико-хімічне очищення виробничих стічних вод: призначення й основні способи очищення. Коагуляція як метод фізико-хімічної очистки стічних вод. Процес міцелотворення. Сорбція: принцип методу, процес адсорбції,	4	1

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	
	приклади адсорбентів, апарати сорбційної очистки стічних вод. Флотація: принцип методу, його застосування та різновиди. Екстракція: принцип методу і його застосування, технологічна схема очищення стічних вод екстракційним методом. Іонний обмін: механізм процесу, сфера застосування, ємність іоніту, типові реакції обміну іонів, схема іонообмінника. Електродіаліз: принцип методу і його застосування		
<b>ЗМ6</b>	Біологічне очищення виробничих стічних вод: призначення й основні способи очищення. Вплив різних факторів на ефективність процесів біологічної очистки. Методи біологічного очищення виробничих стічних вод в природних умовах. Методи біологічного очищення виробничих стічних вод в штучних умовах. Мікробіологічна та мікроскопічна характеристика активного мулу і біоплівки	4	1
<b>ЗМ7</b>	Біофільтри. Область застосування й ефективність використання. Аеротенки. Залежність швидкості окислення від концентрації забруднювачів. Біологічні ставки для глибокого очищення стічних вод. Окситенки.	4	1
<b>ЗМ8</b>	Глибока очистка (доочистка) виробничих стічних вод. Очистка шахтних вод. Мінералізація виробничих стічних вод. Її значення для поверхневих водних об'єктів	4	1
<b>ЗМ9</b>	Знезараження стічних вод. Призначення методу та способи знезараження. Хлорування. Колі-індекс: визначення, вміст в стоках і питній воді. Озонування та радіаційне знезараження стічних вод. Ультрафіолетове знезараження води. Електролітичний метод	4	1

**Всього:**

М1 – змістових модулів - 9

### 3.2 Теми практичних (семінарських) занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин	
		ДФН	ЗФН
<b>Пр1</b>	Аналіз фракційного складу завислих речовин у стічних водах	4	1
<b>Пр2</b>	Визначення умов скидання стічних вод у поверхневі водойми	4	0,5
<b>Пр3</b>	Розрахунок утворення стічних дощових вод підприємства	4	1
<b>Пр4</b>	Розрахунок параметрів горизонтальних і радіальних первинних відстійників	4	0,5
<b>Пр5</b>	Розрахунок станцій для нейтралізації кислих стічних вод	4	1
<b>Пр6</b>	Розрахунок фільтру глибокого очищення (доочищення) виробничих стічних вод	4	1
<b>Пр7</b>	Розрахунок біологічних ставок для глибокої очистки стічних вод	4	1
<b>Пр8</b>	Складання водно-господарського балансу підприємства	4	1
<b>Пр9</b>	Розрахунок еколого-економічних збитків від забруднення поверхневих водойм та ефекту від проведення природоохоронних заходів	4	1

### 3.3 Теми лабораторних занять

Не передбачені

### 3.4 Завдання для самостійної роботи студента

Перелік матеріалу, який виноситься на самостійне вивчення, наведено у методичних вказівках з самостійного вивчення дисципліни .

## 4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1 Основна література

1. Архипова Л.М., Адаменко Я.О. Гідрологія: навчальний посібник. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. – 276 с.

2. Зубик С.В. Техноекологія: Джерела забруднення і захист навколишнього середовища. – Львів: Оріяна-Нова, 2007. – 432 с.
3. Бакка М. Т., Дорошенко В. В. Очисні споруди і пристрої: навч. посібник. – Житомирський держ. технол. ун-т. – Житомир, 2005.
4. Долина Л. Ф. Практикум по водоотведению промышленных предприятий / Днепропетровский нац. ун-т железнодорожного транспорта. – Днепропетровск: Континент, 2007.

#### 4.2 Додаткова література:

5. Долина Л. Ф. Современная техника и технологии для очистки сточных вод от солей тяжелых металлов. - Днепропетровск: Континент, 2008.
6. Орлов В. О., Зошук А. М. Водопостачання і водовідведення. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. / Нац. ун-т водного господарства та природокористування – Рівне: НУВГП, 2008.
7. Авраменко С.Х., Волошин М.Д., Мельников Б.І., Набивач В.М. Приклади та задачі з основ промислової екології: Навч. Посібник. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2000. – 128 с.
8. Водовідведення та очищення стічних вод. Частина 1. Водовідвідні мережі та споруди / Під загальною редакцією Мацнєва А.І.: Навчальний посібник. – Рівне: РДТУ, 1999. – 203 с.: іл..
9. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування ДБН В.2.5-75:2013. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житловокомунального господарства України, 134 с.

#### 4.3 Інформаційні ресурси в Інтернеті

10. [https://udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/03/Ekonomika-pidpr.-vodopid.-ta-vodovid\\_Pivovarov\\_Fedulova.pdf](https://udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/03/Ekonomika-pidpr.-vodopid.-ta-vodovid_Pivovarov_Fedulova.pdf)
11. <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/12/102.1.-DBN-V.2.5-752013.-Kanalizatsiya.-Zovnishni-merezhi-ta.pdf>
12. <https://core.ac.uk/download/pdf/33754521.pdf>
13. <http://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/LLC5.pdf>
14. [https://ecology.nmu.org.ua/Studies/183\\_BACH/%D0%9A%D0%A0\\_%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83%20%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%96%D0%B2.pdf](https://ecology.nmu.org.ua/Studies/183_BACH/%D0%9A%D0%A0_%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97%20%D0%B7%D0%B0%D1%85%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%83%20%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%83%D1%80%D1%81%D1%96%D0%B2.pdf)

## 5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Схему нарахування балів при оцінювання знань студентів з дисципліни наведено в таблиці 5

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань студентів

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Модуль 1	
<b>Контроль засвоєння теоретичних знань Модуля 1</b>	<b>40</b>
<b>Контроль лабораторних навиків</b>	<b>60</b>
Практична робота 1	10
Практична робота 2	10
Практична робота 3	10
Практична робота 4	5
Практична робота 5	5
Практична робота 6	5
Практична робота 7	5
Практична робота 8	5
Практична робота 9	5
<b>Усього</b>	<b>100</b>

Підсумкова оцінка дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

Диференційований залік з дисципліни виставляється студенту відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	
60-66	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни