



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**Міністерство освіти і науки України**

**Національний університет водного господарства  
та природокористування**

**Навчально-науковий інститут водного господарства  
та природооблаштування**

**Кафедра гідроенергетики, теплоенергетики  
та гідромашин**

**„Затверджую**



Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

О. А. Лагоднюк

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2017 р.

**01-06-11**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГІДРОЕНЕРГЕТИЦІ**

Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність 145 «Гідроенергетика»

Спеціалізація

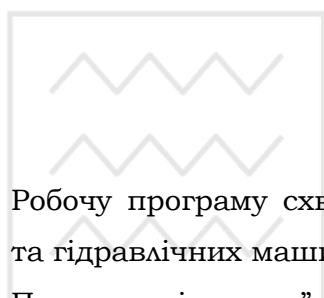
**Рівне-2017**



УДК 65:658

Робоча програма **Інноваційні технології в гідроенергетиці.** – Для студентів за спеціальністю 145 «Гідроенергетика». – Рівне: НУВГП, 2017. - 14 с.

**Розробник: Г.Г.Герасимов**, канд. техн. наук, доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідромашин.



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин

Протокол від „\_\_\_\_\_” 2017р., № ....

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ О. А. Рябенко

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 145 „Гідроенергетика”,  
Протокол № \_\_\_\_\_ від „\_\_\_\_\_” 2017 р.

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ О. А. Рябенко

© Г.Г.Герасимов, 2017

© НУВГП, 2017



## 1. Опис навчальної дисципліни «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГІДРОЕНЕРГЕТИЦІ» Денна форма навчання

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
<b>Кількість кредитів – 3</b>	<b>Галузь знань 14</b> «Електрична інженерія» <b>Спеціальність: 145</b> „Гідроенергетика”	<b>Нормативна</b>	
<b>Модулів – 1</b>	Спеціалізація	Рік підготовки	
<b>Змістових модулів–2</b>		9-й,	11-й
		<b>Семестр</b>	
		9-й.	11-й
		<b>Лекції</b>	
		– 16 год.	2
<b>Індивідуальне науково-дослідне завдання</b>		<b>Практичні</b>	
назва	– 14 годин	8	
<b>Загальна кількість годин - 90</b>	<b>Лабораторні</b>		
	-		
	<b>Самостійна робота</b>		
	60 год.	80	
<b>Тижневих годин для денної форми навчання:</b> аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 8	<b>Рівень вищої освіти:</b> Магістр  Термін навчання – 1,5 роки	<b>Вид контролю:</b> залік в 9 сем.	<b>Вид контролю:</b> залік в 11 сем.

**Примітка:** співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної і індивідуальної роботи становить (%):  
для денної форми навчання 33%;  
для заочної форми навчання 4%.



## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою курсу "Інноваційні технології в гідроенергетиці" є оволодіння студентами знаннями в області інноваційного менеджменту; сучасного стану гідроенергетики; причин аварій споруд ГЕС; підвищення безпечної роботи ГЕС; вдосконалення конструкцій гідротурбінного обладнання; використання синтетичних матеріалів; особливостей 3D-технологій; екологічної безпеки гідроенергетичних об'єктів; прискореного розвитку використання відновлюваних джерел енергії; використанні низько потенційної теплоти, регульованого електроприводу; сучасних теплоізолюючих матеріалів, економічного електроосвітлення; способів отримання водню, його використання і застосування в межах перспективного розвитку водневої енергетики; ефективності нанотехнологій; прогнозування майбутнього енергетичного розвитку України.

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- вивчення особливостей інноваційного менеджменту, методів організації забезпечення інноваційних процесів, оцінки ефективності інновацій;
- ознайомлення з сучасним станом гідроенергетики, використанням сучасного обладнання для малої гідроенергетики; причинами аварійних ситуацій на ГЕС, способами підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС;
- засвоєння тенденцій вдосконалення гідроенергетичного обладнання, використання синтетичних матеріалів і 3D-технологій в гідроенергетиці;
- оволодіння методиками підтримання екологічної безпеки гідроенергетичних об'єктів, використання відновлюваних джерел енергії;
- вивчення способів використання низько потенційної теплоти, регульованого електроприводу, сучасних теплоізоляційних матеріалів і економічного освітлення;
- вивчення енергетичних властивостей водню, способів виробництва водню, потенціалу застосування водню;
- вивчення ефективності нанотехнологій і перспектив майбутнього енергетичного розвитку України.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

### **знати:**

- методи організації інноваційних процесів на підприємстві, системи стимулювання інноваційної діяльності, способи оцінки інновацій;
- особливості інноваційних технологій, які застосовувалися при будівництві високонапірних, рівнинних та гідроакумуючих ГЕС;
- причини типових аварій споруд ГЕС, результати розслідування аварії Саяно-Шушенської ГЕС, способи підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС;
- основи вдосконалення гідроенергетичного обладнання ГЕС, використання синтетичних матеріалів і 3D-технологій в гідроенергетиці;
- методи забезпечення екологічної безпеки гідроенергетичних об'єктів;
- способи проектування пристроїв і особливості використання відновлюваних джерел енергії;



- закономірності використання низько потенційної теплоти, регульованого електроприводу, застосування ізолюючих матеріалів , економічного освітлення;
- Енергетичні властивості водню, виробництво, зберігання та використання водню;
- Ефективність нанотехнологій, варіанти майбутнього енергетичного розвитку України.

### **еміти:**

у складі групи фахівців проектного відділу в умовах спеціального обладнання робочого місця

- за допомогою автоматизованого робочого місця, використовуючи нормативну і довідкову літературу проводити обґрунтування і економічну оцінку інноваційних технологій в гідроенергетиці;
- використовуючи результати вимірювальних робіт, обчислювальну техніку і нормативні документи, виконувати розрахунки оптимальних діаметрів напірних трубопроводів ГЕС аналітичним методом;
- використовуючи типові проекти, паспорти виробів та іншу документацію обґрунтовувати основні параметри гідромеханічного обладнання великих і малих ГЕС;

в умовах виробничої діяльності, керуючись відповідними інструкціями та правилами, за допомогою приладів, інструментів та інших пристроїв

- контролювати екологічну безпеку гідроенергетичних об'єктів
- забезпечувати енергоефективність при використанні низько потенційної теплоти, регульованого електроприводу, теплоізоляційних матеріалів і економічного освітлення.

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Інноваційні технології в гідроенергетиці**

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Інноваційні технології в гідроенергетичних об'єктах**

##### **Тема 1. Інноваційний менеджмент**

Основні поняття інноваційного менеджменту; Державне регулювання та підтримка інноваційної діяльності; Методи організації забезпечення інноваційних процесів на підприємстві; Управління інноваційним процесом з урахуванням ризиків; Система стимулювання інноваційної діяльності; Оцінка ефективності інновацій.

##### **Тема 2. Сучасний стан гідроенергетики, використання сучасного обладнання для малої гідроенергетики**

Гідроенергетичні ресурси в світі і Україні; Сучасний стан розвитку гідроенергетики; Волховська, Дніпровська, Братська гідроелектростанції; Найкрупніші ГЕС світу; Рівнинні ГЕС; Гідроакumuлюючі гідроелектростанції; Необхідність та ефективність використання малої гідроенергетики.

##### **Тема 3. Аварійність ГЕС, аварія Саяно-Шушенської ГЕС, підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС**



Пошкодження споруд гідроелектростанцій; Аварії споруд гідроелектростанцій; Приватне розслідування технічних причин аварії гідроагрегату № 2 Саяно-Шушенської ГЕС; Підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС.

**Тема 4. Тенденції вдосконалення гідроенергетичного обладнання, використання синтетичних матеріалів, 3D-технологій в гідроенергетиці**

Вдосконалення конструкцій гідротурбінного обладнання; Нові типи гідротурбін і обернених гідроагрегатів; Використання синтетичних матеріалів в гідроенергетиці; Особливості 3D-технологій.

**ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Інноваційні технології використання відновлювальних і альтернативних джерел енергії**

**Тема 5. Екологічна безпека гідроенергетичних об'єктів, необхідність прискореного розвитку використання відновлюваних джерел енергії**

Інженерна екологія гідроенергетики; Розвиток використання відновлюваних джерел енергії; Десять найпотужніших проектів поновлювальної енергетики в світі.

**Тема 6. Забезпечення енергоефективності в промисловості і побуті**

Використання низько потенційної теплоти; Перспективність використання регульованого електроприводу; Необхідність застосування сучасних тепло ізолюючих матеріалів; Застосування засобів економічного освітлення.

**Тема 7. Воднева енергетика – енергетика майбутнього**

Енергетичні властивості водню; Виробництво водню; Турбогенераторній і термохімічний процеси отримання водню; Електрохімічне розкладання води з застосуванням штучного листя; Отримання водню з використанням сірководню Чорного моря; Потенціал застосування водню.

**Тема 8. Ефективність нанотехнологій. Майбутнє енергетичного розвитку України**

Ефективність нанотехнологій; Майбутнє енергетичного розвитку України; 12 проливних технологій, які змінять світ.

**4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	У тому числі					Усього	У тому числі				
		Лекції	Практ.	Лаборат.	Інд. робота	Самошт. робота		Лекції	Практ	Лаборат.	Інд. робота	Самошт. робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. Інноваційні технології в гідроенергетиці</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Інноваційні технології в гідроенергетичних об'єктах</b>												
<b>Тема 1. Інноваційний менеджмент</b>	12	2	2			8	2		2			10
<b>Тема 2. Сучасний стан гідроенергетики, використання сучасного обладнання для малої гідроенергетики</b>	12	2	2			8	4	2	2			10
<b>Тема 3. Аварійність ГЕС, аварія Саяно-Шушенської ГЕС, підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС</b>	12	2	2			8	2					10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



<b>Тема 4.</b> Тенденції вдосконалення гідроенергетичного обладнання, використання синтетичних матеріалів, 3D-технологій в гідроенергетиці	12	2	2			8	2		2			10
<b>Змістовий модуль 2. Інноваційні технології використання відновлювальних і альтернативних джерел енергії</b>												
<b>Тема 5.</b> Екологічна безпека гідроенергетичних об'єктів, необхідність прискореного розвитку використання відновлюваних джерел енергії	12	2	2			8			2			10
<b>Тема 6.</b> Забезпечення енергоефективності в промисловості і побуті.	12	2	2			8						10
<b>Тема 7.</b> Воднева енергетика – енергетика майбутнього.	12	2	2			8						10
<b>Тема 8.</b> Ефективність нанотехнологій. Майбутнє енергетичного розвитку України	6	2				4						10
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>14</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>8</b>			<b>80</b>
<b>Модуль 2 – Підсумковий тест – залік</b>												
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>14</b>			<b>60</b>	<b>90</b>	<b>2</b>	<b>8</b>			<b>80</b>

**5. Теми семінарських занять – не плануються**

**6. Теми практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	<b>Практичне заняття №1.</b> Визначення параметрів інноваційного процесу: поточну вартість вільних грошових потоків, внутрішню норму прибутковості, індекс рентабельності	4	2
2.	<b>Практичне заняття №2.</b> Визначення оптимального діаметра турбінних водоводів за мінімумом приведених затрат табличним методом	2	
3.	<b>Практичне заняття №3.</b> Визначення оптимального діаметра турбінних водоводів за мінімумом приведених дисконтованих витрат аналітичним методом	2	2
4.	<b>Практичне заняття №4.</b> Визначення параметрів прогнозованих наслідків гідродинамічних аварій водонапірних споруд ГЕС	2	
5.	<b>Практичне заняття №5.</b> Визначення критичних параметрів роботи агрегату № 2, які призвели до аварії Саяно-Шушенської ГЕС	4	4
<b>Усього</b>		<b>14</b>	<b>8</b>



## 7. Теми лабораторних занять – не плануються

## 8. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 0,5 годин/1 год. Занять;

Підготовка до контрольних заходів – 6 год. На 1 кредит ЄКТС;

Опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 27 годин.

№	Тема самостійної роботи	Короткий зміст	Кількість годин	
			Денна форма	Заочна форма
<b>Змістовий модуль 1. Інноваційні технології в гідроенергетичних об'єктах</b>			<b>32</b>	<b>40</b>
1.	Інноваційний менеджмент	Організація, управління, стимулювання інноваційної діяльності.	8	10
2.	Сучасний стан гідроенергетики, використання сучасного обладнання для малої гідроенергетики	Гідроенергетичні ресурси в світі і Україні. Сучасний стан великих, рівнинних і гідроакуючих ГЕС.	8	10
3.	Аварійність ГЕС, аварія Саяно-Шушенської ГЕС, підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС	Пошкодження споруд ГЕС. Аварії споруд ГЕС. Підвищення гарантій безпечної роботи ГЕС.	8	10
4.	Тенденції вдосконалення гідроенергетичного обладнання, використання синтетичних матеріалів, 3D-технологій в гідроенергетиці	Вдосконалення конструкцій гідротурбінного обладнання, Нові типи гідротурбін. Основні типи синтетичних матеріалів для гідротехніки. Використання 3D-технологій.	8	10
<b>Змістовий модуль 2. Інноваційні технології використання відновлювальних і альтернативних джерел енергії</b>			<b>28</b>	<b>40</b>
5.	Екологічна безпека гідроенергетичних об'єктів, необхідність прискореного розвитку використання відновлюваних джерел енергії	Інженерна екологія гідроенергетики. Розвиток відновлюваної енергетики: сонячної, вітрової і енергії біомаси. Десять найпотужніших проектів поновлюваної енергетики в світі.	8	10
6.	Забезпечення енергоефективності в промисловості і побуті	Використання низько потенційної теплоти, регульованого електроприводу, сучасних тепло ізолюючих матеріалів, економічного освітлення.	8	10





<b>7.</b>	<b>Воднева енергетика – енергетика майбутнього</b>	Енергетичні властивості водню. Виробництво, транспортування, зберігання і використання водню..	<b>8</b>	<b>10</b>
<b>8.</b>	<b>Ефективність нанотехнологій. Майбутнє енергетичного розвитку України</b>	Ефективність застосування нанотехнологій. Майбутнє енергетичного розвитку України. 12 проривних технологій, які змінять світ.	<b>4</b>	<b>10</b>
<b>Усього</b>			<b>60</b>	<b>80</b>

## 9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

(розрахункова робота) – не передбачається

## 10. Методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовується інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання з застосуванням:

- лекцій у супроводі плакатів і прозірок та мультимедійних матеріалів;
- розв'язування задач, в тому числі з використанням калькуляторів і комп'ютерів;
- складання графічних схем;

## 11. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- оцінка за самостійну роботу;
- підсумковий тестовий контроль.

Для діагностики знань використовується модульно–рейтингова система зі 100 бальною шкалою оцінювання.

Поточний контроль знань студентів проводиться: на консультаціях – індивідуальним захистом результатів виконання завдань самостійної роботи. Підсумковий контроль знань студентів денної та заочної форм навчання проводиться відповідно в кінці 9 семестру шляхом складання заліку.



**Основними критеріями**, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів є такі:

- виконання всіх видів навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів **поточної роботи** (завдань, що виконуються на практичних, індивідуальних заняттях та консультаціях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

Розрахункові завдання, задачі, (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

## 11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	100
12	12	13	13	12	12	13	13	



## Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів на всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для заліку
90 – 100	зараховано
82 – 89	
74 – 81	
64 – 73	
60 – 63	
35 – 59	Не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни „**Інноваційні технології в гідроенергетиці**” включає:

- інтерактивний комплекс навчально – методичного забезпечення дисципліни (ІКНМЗД);
- конспект лекцій на паперовому носію;
- конспект лекцій на електронному носію;
- комплект мультимедійного забезпечення для проведення лекційних занять;
- комплект плакатів і макетів;
- роздатковий матеріал;

### 14. Рекомендована література

#### 3. 14.1. Базова література

1. Микитюк П. П. Інноваційний менеджмент: навчальний посібник. / П. П. Микитюк. – Тернопіль: Економічна думка, 2006. – 295 с.
2. Медынский В. Г., Ильдеменов С. В. Реинжиниринг инновационного предпринимательства: учебное пособие для вузов / В. Г. Медынский, С. В. Ильдеменов. – Под ред. проф. В.А. Ирикова. – М.,: ЮНИТИ, 1999. – 414 с. – ISBN 5-238-00021-9.
3. Гидроэнергетические установки. Под ред. Д. С. Щавелева. ; Учебник для вузов. – Л.: Энергия, 1972. – 392 с.
4. Гидроэлектрические станции; Учебник для вузов/ Н. Н. Аршеневский, М. Ф. Губин, В. Я. Карелин и др.; Под ред. В. Я. Карелина и Г. И. Кривченко. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 464 с.
5. Гидроэнергетическое и вспомогательное оборудование гидроэлектростанций: Справочное пособие: В 2 т./ Под ред. Ю. С. Васильева, Д. С. Щавелева – Т. 1. Основное оборудование гидроэлектростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 400 с., ISBN 5-283-01961-6.



6. Стеклов М. Л. Горизонтальные гидравлические турбины. Конструкция и расчет. – Л.: Машиностроение, 1974. – 216 с.
7. Кароль Л. А. Гидравлическое аккумуляирование энергии. – М.: Энергия, 1975. – 169 с.
8. Малая гидроэнергетика / Л. П. Михайлов, Б. Н. Фельдман, Т. К. Марканова и др. Под ред Л. П. Михайлова. – м.: Энергоатомиздат, 1989. – 184 с. ISBN 5-283 01984-5.
9. Самойленко Є.Г. Гідроенергетичне обладнання гідро- та гідроакумулюючих електростанцій. Підручник. / Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2006. – 410 с.
10. Дмитриев Ф. Д. Крушение инженерных сооружений. – Под ред.. – Под ред. Н. С. Стрелецкого. – М.: Гос. из-во лит-ри по строительству и архитектуре, 1953. – 188 с.
11. Частное расследование технических причин аварии гидроагрегата N2 Саяно-Шушенской ГЭС. – Журнал «Самиздат»; [http://samlib.ru/b/boris\\_i\\_k/sajanges\\_rassledovanie.shtml](http://samlib.ru/b/boris_i_k/sajanges_rassledovanie.shtml).
12. Брызгалов Валентин Иванович. Из опыта создания и освоения Красноярской и Саяно-Шушенской гидроэлектростанций: Производственное издание: Монография / В. И. Брызгалов. – Сибирский ИД «Суриков», 1998. – 562 с. – ISBN 5-7868-0019-7.
13. Барлит В. В. Гидравлические турбины / В. В. Барлит. – Киев, Виша школа, 1977. – 300 с.
14. 47. Степанов Николай Нестерович Гидравлические машины / Н. Н. Степанов. – Киев, Вища школа, 1978. – 152 с.
15. Совершенствование рабочих процессов гидротурбин с применением новых конструктивных решений для различных диапазонов напоров [Текст] / О. В. Потетенко, В. Э. Дранковский, Е. С. Крупа, О. С. Вахрушева // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Х.: НТУ «ХПІ», 2014. – ; № 1 (1044). – С. 49-57. – Бібліогр.: 6 назв. – ISSN 2078-774X.
16. Скуеро А.М. Геомембраны – хорошо зарекомендовавшие себя водонепроницаемые системы на гидротехнических сооружениях / А. М. Скуеро, Г. А. Васкетти (Швейцария) // Международный дайджест по гидротехнике и плотинам, 2007. – С. 59-68.
17. Маляренко Виталий Андреевич. Введение в инженерную экологию энергетики: Учебное пособие / В. А. Маляренко. – Харьков: Издательство САГА, 2008. – 185 с. – ISBN 978-966-2918-63-2.
18. Ришард Титко, Володимир Калініченко. Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України). – Варшава-Краків-Полтава: Вид-во OWG, 2016. – 533 с. ISBN: – 978-83-928382-1-0.
19. Харченко Н. В. Индивидуальные солнечные установки/ Н. В. Харченко. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 208 с.
20. Яхно О. М. Ветроэнергетика: конструирование и расчет ВЭУ: Учебное пособие / О. М. Яхно, Т. Г. Таурит, И. Г. Грабар. – Житомир:ЖГТУ, 2002. – 255 с.
21. Телегин В. В. Повышение эффективности функционирования систем электропитания предприятий ограниченной мощности с использованием альтернативных источников энергии [Текст]: дис. канд. техн. наук: 05.09.03 / Телегин Валерий Викторович, Липецкий гос. техн. ун-т. – Липецк, 2014. – 179 с.
22. Енергозбереження. Альтернативні та нетрадиційні джерела енергії. Практичний посібник для керівників бюджетних установ, співвласників багатоповерхових будинків, населення. – Львів: Львівська обласна державна адміністрація, 2008. – 183 с.
23. Возобновляемые источники энергии и смягчение воздействий на изменение климата. Резюме для политиков и техническое резюме. Специальный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата. – Под ред. Отмара Эденкофера, Рамона Пичс-Мадруги, Юби Соконы. – МГЭИК, 2011. – 234 с. – ISBN 978-92-9169-431-0



24. Козин Леонид Фомич. Водородная энергетика и экология. Научное издание / Л. Ф. Козин, С. В. Волков. – К.: Наукова думка, 2002. – 335 с.
25. Бокрис Дж. О'М., Солнечно-водородная энергия. Сила, способная спасти мир / Бокрис О'М., Везироглу Т. Н., Смит Д. Л. – Пер. с англ. Д. О. Дущникова. – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 164 с. – ISBN 5-7046-0904-X.
26. Канарёв Ф. М. Электролиз воды. – 44 с. <http://kubargo.ru/science/prof.php?kanarev>
27. Кричевский Г. Е. Нанотехнологии в современной энергетике и энергетике будущего. – 26 с.
28. <http://nanonewsnet.ru/articles/2015/nanotekhnologii-v-sonrem...>
29. Берташ Б. М. Все про біомасу. Науково-популярне видання / Б. М. Берташ, В. Л. Галуха, Т. М. Микитин. – Рівне: Громадська організація «Рівненський центр громадських досліджень», 2011, – 36 с.
30. Никиторович А. В. Малые гидроэлектростанции Украины: прошлое, настоящее, будущее. – ВЕА «Новосвіт», Укргідроенерго. – 109 с

### **14.2. Допоміжна література**

1. Секторов Владимир Рафаилович. Зарубежное гидроэнергостроительство. – М.: Энергия, 1968. – 188 с.
2. Турбинное оборудование гидроэлектростанций. Руководство для проектирования/ Ф. В. Аносов, И. М. Гамус, Ю. Е. Гаркави и др.; Под ред. А. А. Морозова. – М.-Л.: Госэнергоиздат, 1958. – 519 с.
3. Поташник С. И. Каскад Среднеднепровских ГЭС: Опыт освоения и эксплуатации / Под ред. В. С. Серкова. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 144 с.
4. Эксплуатация гидроэлектростанций / П. Г. Кумсиашвили, В. С. Серков, А. М. Смирнов и др.; Под ред. В. С. Серкова. – М.: Энергия, 1977. – 304 с.
5. Введение в специальность гидроэнергетика: Учебное пособие / сост. В. Б. Затеев. – Саяногорск: СШФ СФУ, 2007. – 156 с.
6. Самойленко Є. Г. Принципово нова роторно-лопатова гідротурбіна / Є. Г. Самойленко // Вісник НУВГП. Економіка : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2013. – Вип. 2(62). – С. 226-239.
7. Герасимов Г. Г. Виготовлення гідротурбінного обладнання ГЕС. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2016. – 331 с.
8. Аршеневский Николай Николаевич. Обратимые гидромашины гидроаккумулирующих электростанций / Н. Н. Аршеневский. – М.: Энергия, 1977. – 240 с.
9. Будинок «нуль» енергії...тому що Земля і Сонце не виставляють рахунків: Збірник статей/ Укладач О. Б. Денис. – Львів: ЕКОінформ, 2009. – 336 с. – ISBN 966-8628-00-4.
10. Щербина Александр. Энергия для всех: техничный довідник з енергоощадності та відновлювальним джерелам енергії/ О. М. Щербина. – перед. Г. М. Забарного. – Ужгород: Вид-во В. Падяка, 2007. – 340 с. – ISBN 978-966-387-019-9
11. Сабади П. Р. Солнечный дом/ П. Р. Сабади; Пер. с англ.. Н. Б. Гладковой. – М. : Стройиздат, 1981. – 113 с.
12. Обзор рынка ветроэнергетики Украины. – Украинская ветроэнергетическая ассоциация, 2013. – 38 с.
13. Огляд відновлювальних джерел енергії в сільському та лісовому господарстві України. – Інститут економічних досліджень та політичних консультацій, Німецько-Український аграрний діалог, 2006. – 58 с.
14. Москальова В.М. Основа охорони праці. Підручник. – К.: ВД «Професіонал», 2005. – 672 с.



### **14.3. Інструктивно-методична література**

1. ГОСТ 19185-73 Гидротехника. Основные понятия. Термины и определения.
4. Методичні вказівки.
5. Тести для поточного контролю знань студентів
6. Картки (комплект контрольних завдань) для проведення підсумкового тестування – письмового заліку.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 145 «Гідроенергетика».
2. Наукова бібліотека НУВГП – м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75; <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (інформаційні ресурси у цифровому репозиторії)
3. Обласна наукова бібліотека – м. Рівне, майдан Короленка 6,

**Програму склав доцент кафедри  
теплоенергетики і машинознавства, к. т. н. Г. Г. Герасимов**

**Завідувач кафедри, д. т. н., професор**

**О. А. Рябенко**