

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора БНФ
ГОУ «ПТУ» им. Т.Г. Шевченко»
С.С. Иванова
(подпись, расшифровка подписи)

30 09 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
для набора 2018 года
на 2021 - 2022 учебный год
Учебной дисциплины

**Б1.В.ДВ.04.02 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И НАЛАДКА СИСТЕМ
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ»**

Направление подготовки:
2.08.03.01 Строительство

Профиль подготовки
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
(наименование профиля подготовки)

квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения:
Очная, Заочная
(срок обучения 3,6 лет)

Бендеры, 2021

Рабочая программа дисциплины «*Эксплуатация и наладка систем теплоснабжения*» /сост. О.М. Ищенко – Бендеры: БПФ ГОУ ПГУ, 2021 - 12 с.

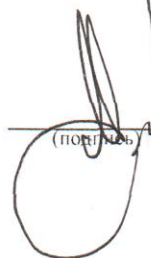
Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.04.02 вариативной части профессионального цикла студентам очной формы обучения по направлению подготовки 2.08.03.01 *Строительство*.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 - *Строительство*, утвержденного приказом от 12 марта 2015 г. N 201 Министерством образования и науки Российской Федерации.

Составитель:


(подпись)

/ Н.А. Поперешнюк, старший преподаватель кафедры
«Инженерно-экологические системы» /


(подпись)

/ О.М. Ищенко, преподаватель кафедры
«Инженерно-экологические системы» /

Данная рабочая программа в 2020-2021 уч. году реализуется в комбинированном формате (в аудиторной и дистанционной форме).

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Эксплуатация и наладка систем теплоснабжения» является усвоение студентами основных требований по ведению наладочных, эксплуатационных и исследовательских работ по теплотехническому оборудованию на предприятиях отрасли, приобретение практических умений в организации при проведении соответствующих видов работ.

Задачи освоить:

- основы безопасной эксплуатации теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения, систем автоматики, управления, сигнализации и защиты теплотехнического оборудования, приборов для измерения и учета тепловой энергии и энергоресурсов;
- схемы контроля и управления режимами теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения; автоматического регулирования процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии;
- основы организации процессов бесперебойного теплоснабжения и контроля над гидравлическим и тепловым режимом тепловых сетей; выполнение работ по повышению энергоэффективности теплотехнического оборудования и систем теплоснабжения; внедрение энергосберегающих технологий в процессы производства, передачи и распределения тепловой энергии.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина «Эксплуатация и наладка систем теплоснабжения» относится к дисциплине по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.04.02 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Теплогасоснабжение и вентиляция» направления 2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО. Изучение дисциплины «Эксплуатация и наладка систем теплоснабжения» основывается на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Теоретические основы теплотехники (техническая термодинамика и тепломассообмен)», «Отопление», «Генераторы тепла и автономное отопление», «Основы технологии систем ТГВ», «Централизованное теплоснабжение», «Газоснабжение».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-1	Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК-4	Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности
ПК-13	Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- технические требования, предъявляемые к эксплуатации и наладке систем теплоснабжения;
- организацию и состав наладочных работ;
- способы эксплуатации систем автоматического управления;
- нормативно-техническую документацию при наладке систем теплоснабжения;

уметь:

- пользоваться учебной, справочной и нормативно-технической литературой;
- выполнять типовые расчеты по теплотехническому оборудованию;
- оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД;
- использовать системный подход к эксплуатации и наладке систем теплоснабжения;

владеть:

- основными направлениями развития энергосберегающих технологий, повышения энергоэффективности при производстве, транспорте и распределении тепловой энергии;
- методами оценки экологической и промышленной безопасности использования тепловой энергии;
- новейшими достижениями в области наладки и эксплуатации систем теплоснабжения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в зет/часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Количество часов								Форма итогового контроля
Семестр	Трудоемкость, зет/часы	В том числе						
		Аудиторных				Самост работы		
		Всего	Лекций	Лаб. раб	Практич. зан.			
Очная форма обучения								
7	3/108	56	20	10	26	52	-	
8	3/108	68	24	10	34	40	Зачет с оценкой	
Итого:	6/216	124	44	20	60	92	Зачет с оценкой	
Заочная форма обучения								
10	3/108	6	6	-	-	102	-	
11	3/108	6	-	-	6	98	Контр. работа Зачет с оценкой	
Итого:	6/216	12	6	-	6	200	Контр. работа Зачет с оценкой (4 ч)	

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
Очная форма обучения						
1	Эксплуатация систем теплоснабжения	108	20	26	10	52
2	Наладка систем теплоснабжения	108	24	34	10	40
Всего:		216	44	60	10	92
Заочная форма обучения						
1	Эксплуатация систем теплоснабжения	110	4	4	-	102
2	Наладка систем теплоснабжения	102	2	2	-	98
Всего:		212+4 контр.	6	6	-	200

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем часов ОЧ/ЗО	Содержание раздела	Учебно-наглядные пособия
1	1	20/4	Эксплуатация систем теплоснабжения. Техническая документация, контроль и отчетность. Организация эксплуатации систем теплоснабжения. Сжатие газов в компрессорах. Техническое обслуживание систем теплоснабжения. Эксплуатация топливного хозяйства промышленных и отопительных котельных. Циклы тепловых двигателей. Эксплуатация топочных устройств	Учебные плакаты, презентации
1.	2	24/2	Наладка систем теплоснабжения. Организация наладочных работ. Техническая документация при выполнении наладочных работ. Конвективный теплообмен. Комплексная наладка систем теплоснабжения. Радиационный (лучистый) теплообмен. Проверка и наладка теплотехнического оборудования. Тягодутьевые машины. Эксплуатация топочных устройств. Газовоздушный тракт. Эксплуатация теплоиспользующих установок. Основы расчета теплообменных аппаратов. Теплоподготовительные установки промышленных предприятий. Теплопроводность. Ремонт теплотехнического оборудования.	Учебные плакаты, презентации
Всего:		44/6		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов ОЧ/ЗО	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1.	1	4/2	Вредные факторы на производстве	раздаточный материал
2.	1	2/2	Виды и устройство котельных	раздаточный материал
3.	1	2/-	Классификация и устройство котлов	раздаточный материал
4.	1	2/-	Технологические трубопроводы в котельных	раздаточный материал
5.	1	2/-	Электроснабжение объектов теплоснабжения	раздаточный материал
6.	1	2/-	Виды горелок	раздаточный материал
7.	1	2/-	Правила эксплуатации газопроводов в котельных	раздаточный материал
8.	1	2/-	Системы дымоудаления, дымовые трубы	раздаточный материал

9.	1	2/-	Приборы измерения и контроля параметров систем отопления	раздаточный материал
10.	1	2/-	Приборы для измерения тепловых потерь	раздаточный материал
11.	1	2/-	Правила проведения земляных работ	раздаточный материал
12.	1	2/-	Конструкция тепловой изоляции. Виды теплоизоляционных материалов.	раздаточный материал
Итого за 7 семестр		26/4		
13.	2	4/2	Пуск тепловых пунктов, и тепловых систем теплоснабжения	раздаточный материал
14.	2	4/-	Испытание тепловых сетей	раздаточный материал
15.	2	4/-	Наладка оборудования в тепловых пунктах	раздаточный материал
16.	2	4/-	Техника безопасности при эксплуатации систем теплоснабжения	раздаточный материал
17.	2	4/-	Правила пожарной безопасности на объектах теплоснабжения	раздаточный материал
18.	2	4/-	Газовые приборы и корректоры	
19.	2	4/-	Профилактическое обслуживание газопроводов на котельных	раздаточный материал
20.	2	4/-	Техника безопасности при эксплуатации систем газоснабжения	раздаточный материал
21.	2	2/-	Первая медицинская помощь. Травматизм на предприятии.	раздаточный материал
Итого за 8 семестр		34/2		
Всего:		60/6		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов ОЧ	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1.	1	4	Изучение особенностей проектирования и эксплуатации блочно-модульных котельных	Объекты МГУП «Тирастеплоэнерго»	раздаточный материал
2.	1	2	Изучение работы вспомогательного оборудования котельной.	Объекты МГУП «Тирастеплоэнерго»	раздаточный материал
3.	1	4	Водоподготовка и водно-химический режим котлов. Изучение методов очистки питательной воды.	Объекты МГУП «Тирастеплоэнерго»	раздаточный материал
Итого за 7 семестр		10			
4.	2	4	Определение причин недогрева элементов систем отопления. Методы отыскания засоров при различных	Объекты МГУП «Тирастеплоэнерго»	раздаточный материал

			схемах систем отопления.		
5.	2	2	Основные свойства газообразного топлива. Изучение работы газогорелочных устройств.	Объекты МГУП «Тирастеплоэнерго»	раздаточный материал
6.	2	2	Изучение КИПиА на объектах теплоснабжающего предприятия.	Объекты МГУП «Тирастеплоэнерго»	раздаточный материал
7.	2	2	Изучение устройства и эксплуатации установок сжиженных газов	Объекты МГУП «Тирастеплоэнерго»	раздаточный материал
Итого за 8 семестр		10			
Всего		20			

Самостоятельная работа студентов

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость в часах ОЧ/ЗО
Эксплуатация систем теплоснабжения	1	Изучение принципов проектирования и особенностей эксплуатации локальных котельных (опорный конспект, доклад). Технология транспортировки (передачи) тепловой энергии (доклад). Бестраншейные способы прокладки подземных коммуникаций (презентация).	52/102
Наладка систем теплоснабжения	2	Регулирование систем отопления (презентация). Обслуживание систем отопления в межотопительный период (доклад). Газогорелочные устройства (презентация). Контрольно-измерительная аппаратура систем внутреннего газоснабжения (презентация). Техническая документация сдачи-приёмки вводимых в эксплуатацию систем теплоснабжения (опорный конспект). Пуск и наладка систем газоснабжения (презентация).	40/98
Всего:			92/200

Формой контроля является подготовка и сдача рефератов, докладов и презентаций, составление опорного конспекта по отдельным вопросам, которые выполняются студентами по темам, предложенным преподавателем, или выбранным самостоятельно (но по согласованию с преподавателем), защита практических и лабораторных работ. Выполнение контрольной работы студентами заочной формы обучения.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрены учебным планом.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Лекционные и практические занятия.	Использование мультимедийного оборудования, компьютерных технологий.	10
	Практические и лабораторные занятия	Встречи с представителями строительных компаний, проведение экскурсий. Метод проблемного изложения материала	10
Итого:			20

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов – включены в ФОС дисциплины

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебное пособие для вузов – 9-е изд., стереот. / Е.Я. Соколов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 472 с.
2. Копко В.М. Теплоснабжение: курс лекций для студентов специальности 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» высших учебных заведений / В.М. Копко. Изд. 2-е, исправл. и дополн. – М.: Изд-во АСВ, 2014. – 336 с.
3. Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. Теплоснабжение: Учебное пособие. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 296 с.
4. В.М. Полонский, Г.И. Титов, А.В. Полонский Автономное теплоснабжение: Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. – 152 с.
5. Ионин А.А., Жила В.А., Артихович В.В, Пшоник М.Г. Газоснабжение: учебник для вузов по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция». – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 472 с.
6. Б.М. Хрусталева и др. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. / Пол ред. проф. Б.М. Хрусталева - М.: Изд-во АСВ, 2010. – 784 с.
7. «Правила технической эксплуатации и требований безопасности труда в газовом хозяйстве», Тирасполь ГУП «НЭТЦ», 2008.
8. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. -К.: П ДП «Такі справи», 2007. – 252 с.
9. СНиП ПМР 42-01-11 Газоснабжение
10. СНиП 41-02-2013 Тепловые сети
11. СП 41-104-2000 Проектирование автономных источников теплоснабжения

б) Дополнительная литература:

1. МДК 4-02.2001 Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей коммунального теплоснабжения. - М. : Госстрой России, 2002 г.
2. ПБ 10-573-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды. - М. : Госстрой России, 2003 г.
3. Краснов, В. И. Справочник монтажника водяных тепловых сетей : учеб. пособие для сред. спец. строит. учеб. заведений по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" / В. И. Краснов. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 334 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 327. - ISBN 978-5-16-003718-9 : 180.00.

4. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей / И. П. Александров [и др.]; под ред. А. А. Николаева. - Курган: ИНТЕГРАЛ, 2007. - 360 с. : ил.
5. АВОК (Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика) / Период. спец. журнал. – М., Изд-во «АВОК-ПРЕСС».
6. Энергосбережение / Период. спец. журнал. – М., Изд-во «АВОК-ПРЕСС».
7. Инженерные системы / Научно-технический журнал.- С.-П/бург, Изд-во «АВОК-Северо-Запад».

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО). Видеоклассы. Компьютерные классы.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект.

Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, расчетных схем, внешнего вида и внутреннего устройства деталей, сборочных единиц, механизмов и т.д. Преподаватель должен общаться с аудиторией вовлекая слушателей в диалог, рассмотреть принципиальные вопросы, сформулировать и доказать основополагающие предложения

На лекциях особое внимание следует уделять на основные понятия, основные зависимости и методики. Дополнить материал лекций студент должен самостоятельно, пользуясь материалами учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.

Лабораторные и практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики для решения конкретных лабораторных задач. На лабораторных занятиях студенты под руководством преподавателя и лаборанта выполняют лабораторные задания по наиболее важным темам курса. Возникающие в процессе выполнения заданий затруднения и неопределенности, а также пути их преодоления обсуждаются всеми студентами коллективно.

Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории, где выполняются испытания материалов. Проведение контроля готовности студентов к выполнению лабораторных работ, рубежного и промежуточного контроля, уровня усвоения знаний по разделам дисциплины рекомендуется проводить в компьютерном классе с использованием сертифицированных тестов.

Итоговый контроль (экзамен) осуществляется после выполнения лабораторных и практических работ, выполнения и защиты курсового проекта

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к практическим и лабораторным работам, а также при выполнении разделов курсового проекта и при подготовке к контрольным мероприятиям.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях, практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к выполнению практических и лабораторных работ; в виде проверки домашних заданий; в виде

тестирования по отдельным темам; посредством защиты отчетов по практическим и лабораторным работам.

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 4 группа **БП18ДР62ТГ1 (БП18ВР66ТГ1)**_ семестр **8 (10,11)**

Преподаватель – лектор - О.М. Ищенко

Преподаватели, ведущие практические занятия - О.М. Ищенко

Кафедра «Инженерно-экологические системы»

Весовой коэффициент дисциплины в совокупной рейтинговой оценке, рассчитываемой по всем дисциплинам **(если введена модульно-рейтинговая система)**

Наименование дисциплины / курса	Уровень / ступень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, Б, В, Г) (если введена модульно-рейтинговая система)		Количество зачетных единиц / кредитов	
Эксплуатация и наладка систем теплоснабжения	бакалавриат			6	
Смежные дисциплины по учебному плану (перечислить):					
«Газоснабжение», «Централизованное теплоснабжение», «Основы технологии систем ТГВ», «Генераторы тепла и автономное отопление»					
ВВОДНЫЙ МОДУЛЬ					
(входной рейтинг-контроль, проверка «остаточных» знаний по смежным дисциплинам)					
Тема, задание или мероприятие входного контроля		Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Системы теплогазоснабжения. Основы проектирования.		Опрос	Аудиторная	1	2
Итого				1	2
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)					
Тема, задание или мероприятие входного контроля		Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещаемость			Аудиторная	0	3
Эксплуатация систем теплоснабжения		Опрос	Аудиторная	0	1
Вредные факторы на производстве		Проверка и защита практической работы	Внеаудиторная	2	4
Изучение особенностей проектирования и эксплуатации блочно-модульных котельных		Проверка и защита лабораторной работы	Внеаудиторная	2	4
Изучение работы вспомогательного оборудования котельной		Проверка и защита лабораторной работы	Внеаудиторная	2	3
Текущая контрольная работа (с учётом заданий на самостоятельную работу) – для студентов очного обучения		Контрольная работа	Аудиторная	5	10
Водоподготовка и водно-химический режим котлов.		Проверка и защита лабораторной	Внеаудиторная	2	4

Изучение методов очистки питательной воды.	работы			
Приборы измерения и контроля параметров систем отопления	Проверка и защита практической работы	<i>Внеаудиторная</i>	2	3
Бестраншейные способы прокладки подземных коммуникаций	Доклад с презентацией	<i>Внеаудиторная</i>	2	4
Правила эксплуатации газопроводов в котельных	Проверка и защита практической работы	<i>Внеаудиторная</i>	2	3
Текущая контрольная работа (с учётом заданий на самостоятельную работу) – для студентов очного обучения	Контрольная работа	<i>Аудиторная</i>	5	10
Наладка систем теплоснабжения	Опрос	<i>Аудиторная</i>	0	1
Пуск тепловых пунктов, и тепловых систем теплоснабжения	Проверка и защита практической работы	<i>Внеаудиторная</i>	2	3
Испытание тепловых сетей	Проверка и защита практической работы	<i>Внеаудиторная</i>	2	3
Наладка оборудования в тепловых пунктах	Проверка и защита практической работы	<i>Внеаудиторная</i>	2	3
Текущая контрольная работа (с учётом заданий на самостоятельную работу) – для студентов очного обучения	Контрольная работа	<i>Аудиторная</i>	5	10
Техника безопасности при эксплуатации систем теплоснабжения, газоснабжения	Проверка и защита практической работы	<i>Внеаудиторная</i>	2	3
Определение причин недогрева элементов систем отопления. Методы отыскания засоров при различных схемах систем отопления.	Проверка и защита лабораторной работы	<i>Внеаудиторная</i>	2	4
Обслуживание систем отопления в межотопительный период	Доклад с презентацией	<i>Внеаудиторная</i>	2	4
Изучение КИПиА на объектах теплоснабжающего предприятия	Проверка и защита лабораторной работы	<i>Внеаудиторная</i>	2	4

Изучение устройства и эксплуатации установок сжиженных газов	Проверка и защита лабораторной работы	Внеаудиторная	2	4
Текущая контрольная работа (с учётом заданий на самостоятельную работу) – для студентов очного обучения	Контрольная работа	Аудиторная	5	10
Контрольная работа для студентов заочного обучения	Контрольная работа	Внеаудиторная	20	40
Итого:			51	100
Оценка по итогам самостоятельных, практических и лабораторных работ				
Промежуточный контроль	Зачет с оценкой	Аудиторная		

Необходимый минимум для допуска к зачету с оценкой **51 балл**, получения итоговой оценки без проведения итогового контроля: «удовлетворительно» - **52-68 баллов**, «хорошо» - **69-85 баллов**, «отлично» - **86-100 баллов**.

Дополнительные требования для студентов, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: наличие конспекта лекций, устная беседа с преподавателем по материалам, изученным во время лекции, своевременная сдача практических и лабораторных работ, с устной защитой, текущего тестирования по изученным разделам, опрос по самостоятельно изученной работе, а также обязательное выполнение модульных контрольных работ.

Рабочая программа учебной дисциплины «Эксплуатация и наладка систем теплоснабжения» составлена в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 2.08.03.01 Строительство и учебного плана по профилю подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Составители


подпись

/Н.А. Поперешнюк, ст. преподаватель кафедры
«Инженерно-экологические системы»/


(подпись)

/О.М. Ищенко, преподаватель кафедры
«Инженерно-экологические системы»/

И.о.зав. кафедрой ИЭС


подпись

/Н.А. Поперешнюк, ст. преподаватель кафедры
«Инженерно-экологические системы»/

Согласовано:


подпись

/И.М. Руснак, Зам. директора по УМР