

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве  
Кафедра "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета ИЭСС  
А.В. Лукьянов  
30.08.2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Б1.В.ОД.7 «МАЛООТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
И ВОДООТВЕДЕНИЯ»**

Направление подготовки **08.04.01 Строительство**  
ОПОП ВО магистратуры - **Современные методы очистки природных и  
сточных вод**  
Год начала подготовки по учебному плану **2017**  
Квалификация (степень) выпускника **«Магистр»**  
Форма обучения — **очная**

Макеевка 2017 г

**Программу составил:**

д.т.н., профессор Нездойминов В.И

(подпись)

Рецензент(ы):

д.т.н., профессор А.Я.Найманов

(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, профессор кафедры городского строительства и хозяйства

д.т.н., профессор А.А.Олексюк

(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА профессор кафедры теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции

Рабочая программа дисциплины "**Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения**" разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования ГОС ВПО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень "Магистр"). Утвержден приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "19" апреля 2016 г. № 395 и Федеральным государственным образовательным стандартом образования (ФГОС ВО 34974) по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень "Магистр"). Утвержден приказом Министерства образования и науки России от «30» октября 2014г. №1419.

Составлена на основании учебного плана: 08.04.01 Строительство (магистерская программа «Современные методы очистки природных и сточных вод», утверждено Ученым Советом ГОУ ВПО ДонНАСА от 26.06.2017 г., протокол № 10.

**Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов»**

Протокол от "28" августа 2017 г., № 1

**Срок действия программы: 2017-2022гг.**

**Зав. кафедрой:**

д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

(подпись)

Одобрено советом (методической комиссией) факультета инженерных и экологических систем в строительстве (ФИЭСС)

Протокол №1 от 29 августа 2017г.

Председатель УМК факультета:

д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

(подпись)

**Начальник учебной части:**

к.гос.упр., доцент Сухина А.А.

(подпись)

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

«Утверждаю»:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

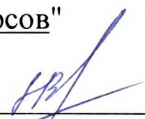
  
(подпись)

« 29 » 08 2018г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

Протокол от "28" 08 2018 г. № 1

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

  
(подпись)

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

«Утверждаю»:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

«Утверждаю»:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

«Утверждаю»:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

«Утверждаю»:

Председатель УМК факультета д.т.н., проф. Лукьянов А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

Протокол от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой: д.т.н., проф. Нездойминов В.И.

\_\_\_\_\_

# Содержание

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	5
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	5
2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВПО (ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ) .....	5
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	7
5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ .....	8
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
1. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
<b>III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	13
<b>IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	15
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	15
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	16
<b>V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b> .....	16
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b> .....	17
<b>ПАСПОРТ ФОС</b> .....	18
1. МОДЕЛИ КОНТРОЛИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	18
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
3. ПРОГРАММА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
4. КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ .....	22
5. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ.....	24
<b>VI. ФОРМИРОВАНИЕ БАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	27
Лист регистрации изменений .....	29

# І. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью дисциплины является подготовка высококвалифицированных специалистов в системах водоснабжения и водоотведения, способных в процессе своей производственной деятельности владеть основами проектирования и эксплуатации малоотходных технологий, позволяющие получить минимум твердых, жидких и газообразных отходов.

## 2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Задачами дисциплины являются:

- 1) ознакомление с современными малоотходными технологиями и методами их расчета;
- 2) на основе знаний о малоотходных технологиях дать представления о принципах проектирования малогабаритных очистных установок;
- 3) уделить особое внимание современным автономным системам канализации, обеспечивающих сбор сточных вод от отдельных строений и очистку в соответствии с санитарными нормами;
- 4) научить правильному и обоснованному подходу при использовании современных систем автономной канализации с отведением сточных вод в грунт;
- 5) уметь проводить теоретические и практические обоснования малоотходных технологий очистки сточных вод, подбирать необходимое инженерное оборудование, рационально организовывать технологические процессы;
- 6) привить навыки экспериментальных исследований с выводами по усовершенствованию малоотходных технологий.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина "Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения" относится к *вариативной (обязательной)* части учебного плана Б1.В. ОД.7

### 3.1 Требования к предварительной подготовке обучающихся:

Базируется на дисциплинах цикла Б1.Б.8 Методы решения научно-технических задач; Б1.В.ОД.4 Современные методы оценки загрязнения водоемов и определения возможности их использования.

### 3.2 Приобретённые компетенции после изучения предшествующих дисциплин:

Для успешного освоения дисциплины "Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения" студент должен:

- 1) **знать** особенности международного и зарубежного технического регулирования в области проектирования и строительства объектов капитального строительства, основные технологии строительства и тенденции технологического и технического развития строительного производства (ОПК-5); методы технико-экономического анализа финансово-хозяйственной и производственной деятельности, основные показатели и критерии оценки эффективности финансово-хозяйственной и производственной деятельности, основные источники научно-технической информации (ОПК-8); основные проблемы и методы качественного и количественного анализа решения задач своей предметной области (ОПК-9); современные проблемы науки и техники в своей профессиональной области; постановку основных задач математического моделирования; теоретические основы современных методов компьютерного моделирования, включая метод конечных элементов (ОПК-10); методы оценки загрязнения водоемов, проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов (ПК-1); требования законодательных и иных нормативных правовых актов в области охраны труда, пожарной безопасности, охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов (ПК-12); методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам и экспертизы проектов (ПК-18);

2) **уметь** разрабатывать локальные нормативные, технические и методические документы, регламентирующие производственную деятельность строительной организации (ОПК-5); производить технико-экономический анализ, выделять и оценивать критерии эффективности производственной и финансово-хозяйственной деятельности строительной организации, анализировать нормативно-техническую документацию, научно-технические и информационные новости (ОПК-8); выделять существенные для исследуемого объекта физические процессы; создавать геометрическую, физическую и математическую модель исследуемого объекта (ОПК-9); представлять результаты своей исследовательской деятельности в виде статей и докладов; применять современные программные комплексы компьютерной инженерии для решения профессиональных задач; содержательно интерпретировать полученные результаты и оценивать их адекватность (ОПК-10); проводить изыскания по определению исходных данных для проектирования, расчетного обоснования и мониторинга объектов (ПК-1); разрабатывать локальные нормативные, технические и методические документы, регламентирующие производственную деятельность строительной организации (ПК-12); вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования (ПК-18);

3) **владеть** углубленными теоретическими и практическими знаниями, часть которых находится на передовом рубеже данной науки(ОПК-5);умением оценивать эффективность финансово-хозяйственной деятельности строительной организации и выявление ее резервов, с адаптацией передового опыта строительного производства, изобретательства и рационализаторства (ОПК-8); методами автоматизированного расчета инженерных сооружений и их конструктивных элементов; современными методами компьютерной инженерии, основанными на полных физико-математических моделях(ОПК-9); инженерными методами расчета конструкций и процессов в своей профессиональной области; методами и техническими средствами обработки и представления результатов исследований; методами построения модификации математических моделей процессов и явлений, наблюдаемых в строительной отрасли (ОПК-10); определением исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, загрязняющих окружающую среду (ПК-1); основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, организацией работы строительного контроля, обеспечение проведения проверок, контроля и оценки состояния условий и охраны труда (ПК-12);способностью вести техническую экспертизу проектов объектов строительства (ПК-18);

3.3	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
-----	--

Изучение дисциплины "Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения" необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: дисциплины учебного плана **магистратуры блока Б1:Б1.В.ДВ.3** Специальные методы очистки сточных вод; **Б1.В.ДВ.2** Теоретические основы очистки природных вод, **блока Б2: Б2.П.2** Преддипломная практика; **Б2.Н.1** Научно-исследовательская работа; **блока Б3: Научно-производственная и преддипломная практика; Государственная итоговая аттестация.**

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В результате освоения дисциплины должны быть сформированы следующие компетенции:

**ПК-1-** способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование;

**ПК-10-** способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин;

**ПК- 20-** способностью разрабатывать задания на проектирование, технические условия,

стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования.

**Инновационная, изыскательская и проектно-расчетная деятельность:**

в результате освоения компетенции **ПК-1** студент должен:

- 1. Знать:** по каким признакам классифицируют малоотходные технологии очистки; какие основные составляющие элементы автономной системы очистки сточных вод от индивидуального строения; по каким признакам классифицируются септики, правила проектирования и эксплуатации различных конструкций септиков, расчет многокамерных септиков, правила возведения септиков; правила, которые учитываются при проектировании песчано-гравийных фильтров, как определяется производительность песчано-гравийных фильтров, какая последовательность возведения песчано-гравийных фильтров, технологию технико-экономического обоснования инженерных решений в области проектирования малоотходных технологий; какие процессы происходят в сооружениях; какие конструктивные особенности сооружений малоотходных технологий, используемых в системах водоснабжения и водоотведения;
- 2. Уметь:** анализировать современные малоотходные технологии в системах водоотведения, исходя из современных технико-экономических требований; обосновано принимать проектные решения малоотходных технологий очистки сточных вод с учетом состава и количества стоков; выполнять гидравлические расчеты сооружений по очистке сточных вод, соблюдать основные правила строительства очистных сооружений, подбирать основное оборудование для систем водоснабжения и водоотведения, исходя из современных технико-экономических требований; разрабатывать проектную документацию, оформлять законченные проектные разработки;
- 3. Владеть:** методиками расчета сооружений почвенной очистки, правилами проектирования и строительства с учетом требований метрологии, стандартизации и сертификации; методикой контроля соответствия нормативным документам разработанных проектов.

**Производственно-технологическая деятельность:**

в результате освоения компетенции **ПК-10** студент должен:

- 1. Знать:** какие факторы учитываются при выборе методов почвенной очистки, какое влияние оказывают высота стояния грунтовых вод, рельеф местности и фильтрующая способность грунтов, какие параметры влияют на эффективность почвенной очистки, какие конструктивные особенности в устройстве почвенной очистки сточных вод;
- 2. Уметь:** организовать наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции малоотходных технологий; обосновано принимать проектные решения по составу технологического оборудования как элементов системы малоотходных технологий, для которой заданы требования потребителей по надёжности и условиям подачи или отвода воды и режимам эксплуатации;
- 3. Владеть:** приемами оптимизации работы установок по очистке сточных вод; навыками монтажа, строительства и эксплуатации малоотходных технологий водоотведения; навыками монтажа, строительства и эксплуатации малоотходных технологий водоотведения;

**Профессиональная экспертиза и нормативно-методическая деятельность:**

в результате освоения компетенции **ПК-20** студент должен:

- 1. Знать:** как разрабатываются задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования для малоотходных технологий;
- 2. Уметь:** вести подготовку документации по разработке задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования для малоотходных технологий; вести подготовку документации по мониторингу состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования для малоотходных технологий; и типовым методам контроля качества очищенных сточных вод.

**3. Владеть:** навыками разработки задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования для малоотходных технологий; проведения мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования для малоотходных технологий;

### 5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

*Текущий контроль* осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические занятия, в соответствии с календарно-тематическим планом, в III семестре – экзамен.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры".

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины «Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения» составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, практические, руководство курсовым проектированием) и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом (на основании базового учебного плана) и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем	Сем./Курс	Час.	Компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
<b>Раздел 1. Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения</b>						
1	Тема 1. Общие представления безотходных и малоотходных технологий в системах водоснабжения и водоотведения. Направление развития. Требования к безотходному производству.	2/III	6	ПК- 1; ПК -10; ПК -20;	<b>Знать:</b> по каким признакам классифицируют малоотходные технологии очистки; <b>Уметь:</b> анализировать современные малоотходные технологии в системах водоотведения, исходя из современных технико-экономических требований; <b>Владеть:</b> методикой определения основных параметров малоотходных технологий очистки	Л, СР
2	Тема 2. Автономные системы канализации малой производительностью для отдельно стоящих строений и отдаленных сельских мест. Особенности проектирования и возведения септиков различных конструкций.	2/III	10	ПК- 1; ПК -10; ПК -20;	<b>Знать:</b> какие основные составляющие элементы автономной системы очистки сточных вод от индивидуального строения; по каким признакам классифицируются септики, правила проектирования и эксплуатации различных конструкций септиков, расчет многокамерных септиков, правила возведения септиков;	Л, СР



					<p><b>Уметь:</b> обосновано принимать проектные решения малоотходных технологий очистки сточных вод с учетом состава и количества стоков; выполнять гидравлические расчеты сооружений по очистке сточных вод малоотходных технологий, соблюдать основные правила строительства очистных сооружений.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками расчета автономных систем канализации, методиками расчета септиков различных конструкций, правилами проектирования и строительства с учетом требований метрологии, стандартизации и сертификации;</p>	
3	Тема 3. Основные требования при проектировании и эксплуатации полей подземной фильтрации и фильтрующих колодцев. Почвенная доочистка.	2/Ш	8	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<p><b>Знать:</b> основные требования при проектировании полей подземной фильтрации, фильтрующих колодцев, фильтрующих траншей, фильтрующих кассет, песчано-гравийных фильтров; особенности их монтажа и эксплуатации;</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять гидравлические расчеты сооружений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками монтажа, строительства и эксплуатации малоотходных технологий водоотведения;</p>	Л,СР
4	Тема 4. Расчетные параметры фильтрующих траншей, особенности эксплуатации фильтрующих кассет. Устройство и расчет песчано-гравийных фильтров.	2/Ш	8	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<p><b>Уметь:</b> выполнять гидравлические расчеты сооружений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками монтажа, строительства и эксплуатации малоотходных технологий водоотведения;</p>	Л,СР
5	Тема 5. Малоотходная технология как разработка и внедрение комбинированных технологических процессов.	2/Ш	8	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<p><b>Знать:</b> основные требования при проектировании аэротенка-отстойника с обновляющимся взвешенным слоем осадка илоотделителя с восходяще-нисходящим потокораспределением со взвешенным слоем осадка, аэротенка с затопленной эрлифтной системой аэрации, особенности их монтажа и эксплуатации;</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять гидравлические расчеты сооружений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками монтажа, строительства и эксплуатации малоотходных технологий водоотведения;</p>	Л,СР

6	Тема 6. Современные локальные установки биологической очистки «УПЕК», «Евробион» и др.	2/Ш	10	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<b>Знать:</b> принципы выбора современных локальных установок биологической очистки и современных технологий по переработке осадков, образующихся на канализационных очистных сооружениях. <b>Уметь:</b> рассчитывать параметры локальных установок биологической очистки, обосновано принимать проектные решения малоотходных технологий очистки сточных вод с учетом состава и количества стоков; <b>Владеть:</b> методиками расчета сооружений почвенной очистки, правилами проектирования и строительства с учетом требований метрологии, стандартизации и сертификации;	Л, СР
7	Тема 7. Очистка сточных вод в естественных биоценозах. Биологические пруды. Биоплато. Схема и принцип работы сооружения типа ветленд. Перспективы ветленд-парков для очистки сточных вод.	2/Ш	10	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<b>Знать:</b> схемы и принцип работы сооружений очистки в естественных биоценозах. <b>Уметь:</b> рассчитывать параметры биологических прудов, биоплато, ветленд-парков. <b>Владеть:</b> методиками расчета, проектирования и строительства сооружений очистки в естественных биоценозах.	Л, СР
8.	Тема 8. Вакуумная канализация для малонаселенного пункта.	2/Ш	12	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<b>Знать:</b> конструктивные особенности вакуумной канализации <b>Уметь:</b> рассчитать основные параметры и построить профиль вакуумной канализации <b>Владеть:</b> навыками проектирования и оформления проектной документации.	Л, СР
Всего			72	<b>Лекции –18; самостоятельная работа –54</b>		
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>						
9	Тема 1. Безотходная технология как способ производства продукции.	2/Ш	2	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<b>Знать:</b> по каким признакам классифицируют малоотходные технологии очистки; по каким признакам классифицируются методы почвенной очистки сточных вод, как выбирается тот или иной метод почвенной очистки, <b>Уметь:</b> анализировать современные малоотходные технологии в системах	ПЗ

					<p>водоотведения, исходя из современных технико-экономических требований;</p> <p><b>Владеть:</b> приемами оптимизации работы установок по очистке сточных вод;</p>	
10	Тема 2. Выбор месторасположения и расчет локальной автономной очистной установки для индивидуального дома.	2/III	4	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<p><b>Знать:</b> По каким признакам классифицируются септики, правила проектирования и эксплуатации различных конструкций септиков, расчет многокамерных септиков, правила возведения септиков;</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять гидравлические расчеты однокамерных и многокамерных септиков, соблюдать основные правила проектирования,</p> <p><b>Владеть:</b> приемами возведения септиков из различных материалов.</p>	ПЗ
11	Тема 3. Расчет и проектирование аэротенка-отстойника с обновляющимся взвешенным слоем (на примере реконструкции двухъярусных отстойников на очистных сооружениях п.г.т. Новый Свет).	2/III	2	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<p><b>Знать:</b> конструктивные особенности и основные этапы строительно-монтажных работ при возведении аэротенка-отстойника с обновляющимся взвешенным слоем</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитать и запроектировать аэротенк-отстойник с обновляющимся взвешенным слоем</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования и оформления проектной документации</p>	ПЗ
12	Тема 4. Расчет илоотделителя с восходяще-нисходящим потокораспределением со взвешенным слоем осадка (на примере Макеевских очистных сооружений).	2/III	4	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<p><b>Знать:</b> конструктивные особенности илоотделителя с восходяще-нисходящим потокораспределением со взвешенным слоем</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитать и запроектировать илоотделитель с восходяще-нисходящим потоко-распределением</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования и оформления проектной документации</p>	ПЗ
13	Тема 5. Расчет аэротенка с затопленной эрлифтной системой аэрации по удалению азота с одновременным окислением органических веществ.	2/III	2	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<p><b>Знать:</b> конструктивные особенности аэротенка с затопленной эрлифтной системой аэрации</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитать и запроектировать аэротенк с затопленной эрлифтной системой аэрации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками</p>	ПЗ

					проектирования и оформления проектной документации.	
14	Тема 6. Расчет вакуумной канализации для отдаленных сельских мест.	2/III	4	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<b>Знать:</b> конструктивные особенности вакуумной канализации <b>Уметь:</b> рассчитать основные параметры и построить профиль вакуумной канализации <b>Владеть:</b> навыками проектирования и оформления проектной документации.	ПЗ
<b>Итого</b>			<b>18</b>			
<b>3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>						
<b>№</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>				<b>Литература</b>	
<b>Раздел 1. Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения</b>						
1	Тема 1. Общие представления безотходных и малоотходных технологий в системах водоснабжения и водоотведения. Направление развития. Требования к безотходному производству.				О.1.1- О.1.5, Д.1.1 - Д.1.3	
2	Тема 2. Автономные системы канализации малой производительностью для отдельно стоящих строений и отдаленных сельских мест. Особенности проектирования и возведения септиков различных конструкций.				О.1.1-О.1.3, О.1.4, О.1.5, Д.1.1 - Д.1.3, М.1.1, М.1.2.	
3	Тема 3. Основные требования при проектировании и эксплуатации полей подземной фильтрации и фильтрующих колодцев. Почвенная доочистка.				О.1.1- О.1.3, О.1.5, Д.1.1 - Д.1.3, М.1.1 М.1.2	
4	Тема 4. Расчетные параметры фильтрующих траншей, особенности эксплуатации фильтрующих кассет. Устройство и расчет песчано-гравийных фильтров.				О.1.1, О.1.5, О.1.3, Д.1.1 - Д.1.3, М.1.1, М.1.2	
5	Тема 5. Малоотходная технология как разработка и внедрение комбинированных технологических процессов.				О.1.1- О.1.3, О.1.5, Д.1.1 - Д.1.3, М.1.1	
6	Тема 5. Современные локальные установки биологической очистки «УПЕК», «Евробион» и др.				О.1.1, О.1.3, О.1.5, О.1.2, Д.1.1 - Д.1.3, М.1.1	
7	Тема 6. Очистка сточных вод в естественных биоценозах. Биологические пруды. Биоплато. Схема и принцип работы сооружения типа ветленд. Перспективы ветленд-парков для очистки сточных вод.				О.1.1- О.1.3, О.1.5, Д.1.1 - Д.1.3, М.1.1	
8	Тема 8. Вакуумная канализация для малонаселенного пункта.				О.1.1- О.1.3, О.1.5, Д.1.1 - Д.1.3, М.1.1	

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1	В процессе освоения дисциплины " Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения" используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПЗ), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий
3.2	В процессе освоения дисциплины "Малоотходные технологии систем ВВ" используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ). Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате "PowerPoint". Для наглядности используются материалы различных технических бюллетеней,

	справочных брошюр, информационных листов, а также видеоматериалы о работе и конструкции сооружений. При изложении теоретического материала используются такие принципы дидактики высшей школы, как чёткая последовательность и систематичность, логическое обоснование, взаимосвязь теории и практики, наглядность и т.п. В конце каждой лекции предусмотрен отрезок времени для ответов на проблемные вопросы.				
3.3	<b>Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине</b>				
№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные технологии	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1.«Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения»</b>					
1	Тема 1. Общие представления безотходных и малоотходных технологий в системах водоснабжения и водоотведения. Направление развития. Требования к безотходному производству.	6	Л, СР	АКС	ПК-1; ПК-10; ПК-20;
2	Тема 2. Автономные системы канализации малой производительностью для отдельно стоящих строений и отдаленных сельских мест. Особенности проектирования и возведения септиков различных конструкций.	8	Л, СР	АКС	ПК-1; ПК-10; ПК-20;
3	Тема 3. Основные требования при проектировании и эксплуатации полей подземной фильтрации и фильтрующих колодцев. Почвенная доочистка.	8	Л, СР	ЛВ, АКС	ПК-1; ПК-10; ПК-20;
4	Тема 4. Расчетные параметры фильтрующих траншей, особенности эксплуатации фильтрующих кассет. Устройство и расчет песчано-гравийных фильтров.	6	Л, СР	ЛВ, АКС	ПК-1; ПК-10; ПК-20;
5	Тема 5. Малоотходная технология как разработка и внедрение комбинированных технологических процессов.	8	Л, СР	ЛВ, АКС	ПК-1; ПК-10; ПК-20;
6	Тема 6. Современные локальные установки биологической очистки «УПЕК», «Евробион» и др.	8	Л, СР	ЛВ, АКС	ПК-1; ПК-10; ПК-20;
7	Тема 7. Очистка сточных вод в естественных биоценозах. Биологические пруды. Биоплато. Схема и принцип работы сооружения типа ветленд. Перспективы ветленд-парков для очистки сточных вод.	10	Л, СР	ЛВ, АКС	ПК- 1;ПК -10; ПК -20;
8	Тема 8. Вакуумная канализация для малонаселенного пункта.	10	Л, СР	ЛВ, АКС	ПК-1; ПК-10; ПК-20;
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>					
7	Тема 1. Безотходная технология как способ производства продукции.	2	ПЗ	АКС	ПК- 1;ПК -10; ПК -20;

8	Тема 2. Выбор месторасположения и расчет локальной автономной очистной установки для индивидуального дома.	4	ПЗ	АКС	ПК- 1;ПК -10; ПК -20;
9	Тема 3. Расчет и проектирование аэротенка-отстойника с обновляющимся взвешенным слоем (на примере реконструкции двухъярусных отстойников на очистных сооружениях п.г.т. Новый Свет).	2	ПЗ	АКС	ПК- 1;ПК -10; ПК -20;
10	Тема 4. Расчет илоотделителя с восходяще-нисходящим потокораспределением со взвешенным слоем осадка (на примере Макеевских очистных сооружений).	4	ПЗ	АКС	ПК- 1;ПК -10; ПК -20;
11	Тема 5. Расчет аэротенка с затопленной эрлифтной системой аэрации по удалению азота с одновременным окислением органических веществ.	2	ПЗ	АКС	ПК- 1;ПК -10; ПК -20;
12	Тема 6. Расчет вакуумной канализации для отдаленных сельских мест.	4	ПЗ	АКС	ПК- 1;ПК -10; ПК -20;

#### IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА					
Основная литература					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1.1	Б.Г. Мишуков, Е.А. Соловьева.	Глубокая очистка городских сточных вод	СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 180 с. — 978-5-9227-0501-1.	Эл. рес.	Режим доступа: <a href="http://www.iprb-ookshop.ru/30006.html">http://www.iprb-ookshop.ru/30006.html</a>
О.1.2	Куликов Н.И., Ножевникова А.Н., Зубов Г.М., Зубов М.Г., Куликов Д.Н., Куликова Е.Н., и др.	Очистка муниципальных сточных вод с повторным использованием воды и обработанных осадков	Логос, 2016. — 400 с. — 978-5-98704-802-3.	Эл.рес.	Режим доступа: <a href="http://www.iprb-ookshop.ru/70739.html">http://www.iprb-ookshop.ru/70739.html</a>
О.1.3	Нездойминов В.И.	Малоотходные технологии систем ВВ. Конспект лекций	ДонНАСА, 2016 – 80 с.	Эл.рес.	<a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a> .
О.1.4	Клычкова М.В., Догарева Н.Г., Кичко Ю.С.	Малоотходные технологии переработки молочного сырья	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 221 с. — 978-5-7410-1424-0.	Эл.рес.	Режим доступа: <a href="http://www.iprb-ookshop.ru/61370.html">http://www.iprb-ookshop.ru/61370.html</a>
О.1.5	А.Б. Ярошевский	Технология очистки	Казань: Казанский	Эл. рес	Режим

		сточных вод	национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 84 с. — 978-5-7882-1892-2.		доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63500.html">http://www.iprb ookshop.ru/635 00.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
Д.1.1	Копылов А.С., Очков В.Ф., Чудова Ю.В.	Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты	М. : Издательский дом МЭИ, 2016. — 222 с. — 978-5-383-01028-0.	[Электронный ресурс]	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55940.html">http://www.iprb ookshop.ru/559 40.html</a>
Д.1.2	Хисамеева Л.Р., Селюгин А.С., Абитов Р.Н., Бусарев А.В., Урмитова Н.С.	Обработка осадков городских сточных вод	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 106 с. — 978-5-7829-0496-8.	[Электронный ресурс]	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/73310.html">http://www.iprb ookshop.ru/733 10.html</a>
Д.1.3	Корзун Н.Л.	Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий	Саратов: Вузовское образование, 2014. — 187 с. — 2227-8397.	[Электронный ресурс]	Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20405.html">http://www.iprb ookshop.ru/204 05.html</a>
<b>Методические разработки</b>					
№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
М.1.1	Нездойминов В.И., Майстренко О.В.	Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ по дисциплине «Малоотходные технологии систем ВВ»	Макеевка ДонНАСА, 2017 – 42с.	[Печ+Электронный ресурс],	Режим доступа: <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a> .
М.1.2	Нездойминов В.И., Майстренко О.В.	Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Малоотходные технологии систем ВВ»	Макеевка ДонНАСА, 2017-20с.	[Печ+Электронный ресурс],	Режим доступа: <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a> .
<b>Электронные образовательные ресурсы</b>					
Э.1.1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <a href="http://www.iprbookshop.ru/">www.iprbookshop.ru/</a>				
Э.1.2	Научная электронная библиотека (НЭБ) eLIBRARY: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>				
Э.1.3	Электронно-библиотечная система «Znanium» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>				
Э.1.4	База данных отечественных и зарубежных публикаций «Polpred.com Обзор СМИ»: <a href="http://www.polpred.com/">http://www.polpred.com/</a>				
Э.1.5	ЭБС ДОННАСА (Портал научно-технического информационного центра ГОУ ВПО ДОННАСА) <a href="http://libserver/">http://libserver/</a>				
Э.1.6	СДО ДОННАСА (Портал системы дистанционного обучения ГОУ ВПО ДОННАСА) <a href="http://dl.donnasa.org">http://dl.donnasa.org</a>				
<b>2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ</b>					
П.1.1	Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL2.0)				
<b>3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
Дисциплина "Малоотходные технологии систем ВВ" обеспечена					
1	учебные аудитории для занятий лекционного типа: лекционная аудитория №1.137 учебный корпус 1: ноутбук, мультимедийный проектор, телевизионная техника, тематические стенды, доска, столы, стулья				

2	- учебная аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: №1.147 учебный корпус 1; Тематические стенды: стенд «Система обратного осмоса» РОБРАМР, стенд электрифицированный «Городские водопроводные сети», доска, столы, стулья
3	- помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 1, 2. Доступ к сети «Интернет», Wi-Fi обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) и электронно-библиотечную систему (ЭБС) ДОННАСА

#### **V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с "Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО ДонНАСА" и являются неотъемлемой частью данной рабочей программы дисциплины.



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ  
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»**

Факультет инженерных и экологических систем в строительстве

Кафедра "Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов"

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

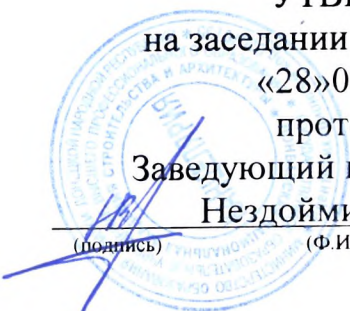
**"МАЛООТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И  
ВОДООТВЕДЕНИЯ"**

**для направления 08.04.01 «Строительство»**

**профиль «Современные методы очистки природных и сточных вод»**

магистр  
квалификация (степень) выпускника

УТВЕРЖДЁН  
на заседании кафедры  
«28»08.2017 г.,  
протокол № 1  
Заведующий кафедрой  
Нездойминов В.И.  
(подпись) (Ф.И.О.)



Макеевка 2017 г.

**ПАСПОРТ**  
**фонда оценочных средств**  
**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**"МАЛООТХОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И**  
**ВОДООТВЕДЕНИЯ"**

**1. Модели контролируемых компетенций:**

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (3 семестр):

<b>Индекс</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
ПК-1	способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование;
ПК-10	способностью вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических процессов, производственного процесса на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин;
ПК-20	способностью разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования.

1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.

1.2.1. Компетенция **ПК-1** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ОД.2 Кадастр и надежность сетей водоснабжения и водоотведения;

Б1.В.ОД.3 Методы защиты гидросферы от подтопления;

Б1.В.ОД.4 Современные методы оценки загрязнения водоемов и определения возможности их использования;

Б1.В.ОД.5 Технологии очистки сточных вод промышленных предприятий;

Б2.П. 1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая, выездная);

Б2.П.2 Научно-исследовательская работа (производственная практика, выездная).

Б2.П. 3 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (преддипломная, выездная).

1.2.2. Компетенция **ПК-10** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ОД.7 Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения;

Б1.В.ОД.9 Системы технологического водоснабжения промышленных предприятий;

Б1.В.ДВ.4.1 Специальные методы очистки сточных вод;

Б1.В.ДВ.4.2 Специальные методы очистки природных вод;

Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (преддипломная, выездная).

1.2.3. Компетенция **ПК-20** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.В.ДВ.1.1 Экспертиза проектов охраны водных ресурсов;  
Б1.В.ДВ.1.2 Стандартизация, спецификация и экспертиза водоохранной деятельности;  
Б2.П.3 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (преддипломная, выездная).

**2. В результате изучения дисциплины «Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения» обучающийся должен:**

**2.1. Знать:**

- по каким признакам классифицируют малоотходные технологии очистки;
- какие основные составляющие элементы автономной системы очистки сточных вод от индивидуального строения (ПК-1);
- по каким признакам классифицируются септики, правила проектирования и эксплуатации различных конструкций септиков, расчет многокамерных септиков, правила возведения септиков (ПК-1);
- правила, которые учитываются при проектировании песчано-гравийных фильтров, как определяется производительность песчано-гравийных фильтров, какая последовательность возведения песчано-гравийных фильтров (ПК-1);
- технологию технико-экономического обоснования инженерных решений в области проектирования малоотходных технологий (ПК-1);
- какие процессы происходят в сооружениях (ПК-1);
- какие конструктивные особенности сооружений малоотходных технологий, используемых в системах водоснабжения и водоотведения (ПК-1);
- какие факторы учитываются при выборе методов почвенной очистки (ПК-10);
- какое влияние оказывают высота стояния грунтовых вод, рельеф местности и фильтрующая способность грунтов (ПК-10);
- какие параметры влияют на эффективность почвенной очистки (ПК-10);
- какие конструктивные особенности в устройстве почвенной очистки сточных вод (ПК-10);
- как разрабатываются задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования для малоотходных технологий (ПК-20);

**2.2. Уметь:**

- анализировать современные малоотходные технологии в системах водоотведения, исходя из современных технико-экономических требований (ПК-1);
- обосновано принимать проектные решения малоотходных технологий очистки сточных вод с учетом состава и количества стоков (ПК-1);
- выполнять гидравлические расчеты сооружений по очистке сточных вод (ПК-1);
- соблюдать основные правила строительства очистных сооружений (ПК-1);
- подбирать основное оборудование для систем водоснабжения и водоотведения, исходя из современных технико-экономических требований (ПК-1);
- разрабатывать проектную документацию и оформлять законченные проектные разработки (ПК-1);
- организовать наладку, испытание и сдачу в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции малоотходных технологий (ПК-10);
- обосновано принимать проектные решения по составу технологического оборудования как элементов системы малоотходных технологий, для которой заданы требования потребителей по надёжности и условиям подачи или отвода воды и режимам эксплуатации (ПК-10);
- вести подготовку документации по разработке задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования для малоотходных технологий (ПК-20);

- вести подготовку документации по мониторингу состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования для малоотходных технологий и типовым методам контроля качества очищенных сточных вод (ПК-20);

### 2.3. Владеть:

- методиками расчета сооружений почвенной очистки, правилами проектирования и строительства с учетом требований метрологии, стандартизации и сертификации (ПК-1);

- методикой контроля соответствия нормативным документам разработанных проектов (ПК-1);

- приемами оптимизации работы установок по очистке сточных вод (ПК-10);

- навыками монтажа, строительства и эксплуатации малоотходных технологий водоснабжения и водоотведения (ПК-10);

- навыками разработки задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования для малоотходных технологий (ПК-20);

- проведения мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования для малоотходных технологий (ПК-20);

## 3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
1.	Тема 1. Общие представления безотходных и малоотходных технологий в системах водоснабжения и водоотведения. Направление развития. Требования к безотходному производству.	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<b>Знать:</b> по каким признакам классифицируют малоотходные технологии очистки; <b>Уметь:</b> анализировать современные малоотходные технологии в системах водоотведения, исходя из современных технико-экономических требований; <b>Владеть:</b> методикой определения основных параметров малоотходных технологий очистки	Тест; Творческое задание
2.	Тема 2. Автономные системы канализации малой производительностью для отдельно стоящих строений и отдаленных сельских мест. Особенности проектирования и возведения септиков различных конструкций.	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<b>Знать:</b> какие основные составляющие элементы автономной системы очистки сточных вод от индивидуального строения; по каким признакам классифицируются септики, правила проектирования и эксплуатации различных конструкций септиков, расчет многокамерных септиков, правила возведения септиков; <b>Уметь:</b> обосновано принимать проектные решения малоотходных технологий очистки сточных вод с учетом состава и количества стоков; выполнять гидравлические	Тест; Творческое задание

			<p>расчеты сооружений по очистке сточных вод малоотходных технологий, соблюдать основные правила строительства очистных сооружений.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками расчета автономных систем канализации, методиками расчета септиков различных конструкций, правилами проектирования и строительства с учетом требований метрологии, стандартизации и сертификации;</p>	
3.	Тема 3. Основные требования при проектировании и эксплуатации полей подземной фильтрации и фильтрующих колодцев. Почвенная доочистка.		<p><b>Знать:</b> основные требования при проектировании полей подземной фильтрации, фильтрующих колодцев, фильтрующих траншей, фильтрующих кассет, песчано-гравийных фильтров; особенности их монтажа и эксплуатации;</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять гидравлические расчеты сооружений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками монтажа, строительства и эксплуатации малоотходных технологий водоотведения;</p>	Тест; Творческое задание
4.	Тема 4. Расчетные параметры фильтрующих траншей, особенности эксплуатации фильтрующих кассет. Устройство и расчет песчано-гравийных фильтров.	ПК-1; ПК-10; ПК-20;		
5	Тема 5. Малоотходная технология как разработка и внедрение комбинированных технологических процессов.	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<p><b>Знать:</b> основные требования при проектировании аэротенка-отстойника с обновляющимся взвешенным слоем осадка илоотделителя с восходяще-нисходящим потокораспределением со взвешенным слоем осадка, аэротенка с затопленной эрлифтной системой аэрации, особенности их монтажа и эксплуатации;</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять гидравлические расчеты сооружений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками монтажа, строительства и эксплуатации малоотходных технологий водоотведения;</p>	Тест; Творческое задание
6.	Тема 6. Современные локальные установки биологической очистки «УПЕК», «Евробион» и др.	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<p><b>Знать:</b> принципы выбора современных локальных установок биологической очистки и современных технологий по переработке осадков, образующихся на канализационных очистных сооружениях.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать параметры локальных установок биологической очистки, обосновано принимать проектные решения малоотходных технологий</p>	Тест; Творческое задание

			очистки сточных вод с учетом состава и количества стоков; <b>Владеть:</b> методиками расчета сооружений почвенной очистки, правилами проектирования и строительства с учетом требований метрологии, стандартизации и сертификации;	
7.	Тема 7. Очистка сточных вод в естественных биоценозах. Биологические пруды. Биоплато. Схема и принцип работы сооружения типа ветленд. Перспективы ветленд-парков для очистки сточных вод.	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<b>Знать:</b> схемы и принцип работы сооружений очистки в естественных биоценозах. <b>Уметь:</b> рассчитывать параметры биологических прудов, биоплато, ветленд-парков. <b>Владеть:</b> методиками расчета, проектирования и строительства сооружений очистки в естественных биоценозах.	Тест; Творческое задание
8.	Тема 8. Вакуумная канализация для малонаселенного пункта.	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<b>Знать:</b> конструктивные особенности вакуумной канализации <b>Уметь:</b> рассчитать основные параметры и построить профиль вакуумной канализации <b>Владеть:</b> навыками проектирования и оформления проектной документации.	Тест; Творческое задание
7.	<b>Выполнение курсового проекта (работы)</b>	ПК-1; ПК-10; ПК-20;	<b>Знать:</b> теоретические аспекты исследуемой темы; основные нормативные правила по теме исследования. <b>Уметь:</b> сбор, обработка и анализ фактического материала по объекту исследования. <b>Владеть:</b> методиками расчета сооружений водоснабжения и водоотведения в соответствии с тематикой.	Курсовой проект (работа)

#### 4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	«неудовлетворительно» /34-0/F	«неудовлетворительно» /59-35/FX	«удовлетворительно»/69-60/ E /70-74/D	«хорошо» /79-75/ C	«хорошо» /89-80/ B	«отлично» /100-90/ A
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы.	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей

			много негрубых ошибок	Допущено несколько негрубых ошибок	ошибок	
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР
Владение навыками	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	Владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	Владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	Владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	Владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщенная оценка сформированности компетенций	Компетенции не сформированы	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне	Все компетенции сформированы на среднем уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне	Все компетенции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Минимальный	Пороговый	Средний	Продвинутый	Высокий

## 5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков

### 5.1. Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Безотходные и малоотходные технологии в системах водоснабжения и водоотведения.
2. Малоотходные технологии при очистке промышленных сточных вод.
3. Автономные системы канализации малой производительностью для отдельно стоящих строений.
4. Роль оборотных систем водоснабжения в малоотходных технологиях.
5. Особенности проектирования и возведения септиков различных конструкций.
6. Сокращение отходов при подготовке воды на водопроводной очистной станции.
7. Основные требования при проектировании и эксплуатации полей подземной фильтрации и фильтрующих колодцев.

8. Внедрение малоотходных технологий на станциях биологической очистки.
9. Расчетные параметры фильтрующих траншей, особенности эксплуатации фильтрующих кассет.
10. Малоотходные технологии и их роль в охране окружающей среды.
11. Устройство и расчет песчано-гравийных фильтров.
12. Применение малоотходных технологий в сельском хозяйстве.
13. Современные локальные установки биологической очистки «Евробийон».
14. Современные технологии по переработке осадков, образующихся на канализационных очистных сооружениях.
15. Схема и принцип работы сооружения типа биоплато.
16. Перспективы использования ветленд-парков для очистки сточных вод.
17. Расчет илоотделителя с восходяще-нисходящим потокораспределением.
18. Расчет и конструирование аэротенка с затопленной эрлифтной системой аэрации.
19. Правила техники безопасности.
20. Удельные технико-экономические показатели и их определение.

### **5.2. Тематика курсовых работ (проектов):**

Задачей на курсовой проект является расчет локальных очистных сооружений водоснабжения и водоотведения (хозяйственно-бытового и ливневого стоков) для индивидуального домостроения с различными генпланами, численностью проживающих, нормой водопотребления, площадью индивидуальной застройки.

### **5.3. Типовые задания для тестирования:**

#### **1. В каких случаях рекомендуется применять почвенную очистку сточных вод?**

- а) в глинистых грунтах с коэффициентом фильтрации менее 0,3 м/сут;
- б) в песчаных, супесчаных и легких суглинистых грунтах с коэффициентом фильтрации не менее 0,1 м/сут.

Правильный ответ – б

#### **2. Указать фильтрационный расход в накопителе**

- а) не более 3 л/м<sup>2</sup>/сут;
- б) величина определяется экспериментально;
- в) не более 5 л/м<sup>2</sup>/сут.

Правильный ответ – а

#### **3. Допустимый уровень грунтовых вод при устройстве фильтрующих колодцев должен быть**

- а) не менее 1,5 м;
- б) не ограничивается;
- в) не менее 3 м.

Правильный ответ – в

#### **4. Указать максимальный суточный расход сточных вод для однокамерных септиков**

- а) до 1 м<sup>3</sup>/сут;
- б) до 5 м<sup>3</sup>/сут;
- в) до 10 м<sup>3</sup>/сут.

Правильный ответ – а

### **5.4. Типовые вопросы для творческого задания:**

1. Обоснование и расчет безотстойной технологии очистки городских сточных вод.
2. Расчет песчано-гравийных фильтров, особенности конструирования.
3. Расчет илоотделителя с восходяще-нисходящим потокораспределением.
4. Расчет и проектирование аэротенка-отстойника с обновляющимся взвешенным слоем.
5. Основные этапы строительно-монтажных работ при возведении локальных очистных сооружений.
6. Расчет и конструирование аэротенка с затопленной эрлифтной системой аэрации
7. Расчет гидравлической нагрузки на поля подземной фильтрации и фильтрующего



колодца

8. Основные направления и показатели экономической эффективности малоотходных и безотходных технологий.

9. Способы и методы совершенствования малоотходных и безотходных технологий.

10. Оценка эффективности использования малоотходных и безотходных технологий.

11. Методы совершенствования и интенсификации сооружений водоснабжения и водоотведения в малоотходных и безотходных технологиях.

12. Обоснование путей снижения износа производственного оборудования систем водоснабжения и водоотведения.

13. Водосберегающие мероприятия на металлургических и химических комбинатах.

14. Роль оборотных и бессточных систем промышленного водоснабжения в сохранении водных ресурсов. Примеры таких систем.

15. Экономия водных ресурсов в промышленности за счет привлечения очищенных сточных вод собственного производства или бытовых стоков.

16. Использование новых материалов в малоотходных технологиях систем водоснабжения и водоотведения.

17. Показатели экономической эффективности систем водоотведения и водоснабжения в малоотходных технологиях.

18. Обоснование экономической целесообразности использования оборотных циклов и отходов очистных сооружений водоснабжения и водоотведения.

19. Обоснование экономической целесообразности использования локальных очистных сооружений индивидуальных домохозяйств.

20. Мониторинг существующих систем водоснабжения и водоотведения малоотходных и безотходных технологий.

#### **5.4. Типовой экзаменационный билет:**

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ (ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ) № 1**

По дисциплине «Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения»  
Магистерская подготовка: 08.04.01. Строительство, профиль «Современные методы очистки природных и сточных вод»

**1.1. В каких случаях рекомендуется применять почвенную очистку сточных вод?**

- а) в глинистых грунтах с коэффициентом фильтрации менее  $0,3 \text{ м}^3/\text{сут}$ ;
- б) в песчаных, супесчаных и легких суглинистых грунтах с коэффициентом фильтрации не менее  $0,1 \text{ м}/\text{сут}$ .

**1.2. Указать фильтрационный расход в накопителе:**

- а) не более  $3 \text{ л}/\text{м}^2/\text{сут}$ ;
- б) величина определяется экспериментально;
- в) не более  $5 \text{ л}/\text{м}^2/\text{сут}$ .

**1.3. Допустимый уровень грунтовых вод при устройстве фильтрующих колодцев должен быть:**

- а) не менее  $1,5 \text{ м}$ ;
- б) не ограничивается;
- в) не менее  $3 \text{ м}$ .

**1.4. Указать максимальный суточный расход сточных вод для однокамерных септиков:**

- а) до  $1 \text{ м}^3/\text{сут}$ ;
- б) до  $5 \text{ м}^3/\text{сут}$ ;
- в) до  $10 \text{ м}^3/\text{сут}$ .

**1.5. Какое производство является малоотходным?**

- а) производство, при котором происходит процесс создания материальных благ, необходимых для существования и развития общества;

- б) такое производство, в результате которого создаются разные виды экономического продукта;
- в) такое производство, результаты которого при воздействии их на окружающую среду не превышают уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами, т. е. ПДК;

**1.6. Какой из принципов безотходных технологий является основным?**

- а) принцип рациональности технологий;
- б) принцип комплексного экономного использования сырья;
- в) принцип системности;

**1.7. Поля подземной фильтрации устраиваются от водозаборов подземных вод вниз по их течению:**

- а) не ближе 50 м;
- б) не дальше 100м;
- в) не ближе 20м;

**1.8. Санитарно-защитную зону от фильтрующей траншеи до обслуживаемого жилого здания следует принимать:**

- а) 8 м;
- б) 20м;
- в) 2м;

**1.9. Площадь фильтрующей кассеты в легких и средних суглинистых грунтах определяется исходя из расчетной нагрузки:**

- а) 60 л/м<sup>2</sup> сут.;
- б) 100 л/м<sup>2</sup> сут.;
- в) 20 л/м<sup>2</sup> сут.;

**1.10. Песчано-гравийные фильтры рекомендуются устраивать при суточной подаче сточных вод:**

- а) до 15 м<sup>3</sup>/сут.;
- б) до 6 м<sup>3</sup>/сут.;
- в) до 50 м<sup>3</sup>/сут.;

**1.11. Какие из направлений создания мало- и безотходных производств являются главными?**

- а) комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов; усовершенствование существующих и разработки принципиально новых технологических процессов и производств и соответствующего оборудования;
- б) внедрение водо- и газооборотных циклов (на базе эффективных газо- и водоочистных методов);
- в) кооперация производства с использованием отходов одних производств в качестве сырья для других и создания безотходных ТПК;

## **6. ФОРМИРОВАНИЕ БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Формирование балльной оценки по дисциплине "Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения"**

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.

В соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (от 30.11.2015 г.) распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

- для дисциплин с аттестацией в форме "экзамен"

	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	40
Творческий рейтинг	10
Промежуточная аттестация (экзамен / зачёт с оценкой)	40*
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

\* - проводится в случае:

- 1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89, и желания её повысить;
- 2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объёме заданий текущего контроля.

### 1. Посещаемость

В соответствии с утверждённым учебным планом по направлению "Строительство" профиль "Современные методы очистки природных и сточных вод» по дисциплине предусмотрено:

• семестр третий – 44 часа контактных занятий, из них 18 часов лекций, 18 часов практических занятий, 2 часа консультации, 2 часа экзамен, 4 часа курсовой проект. За посещение одного занятия студент набирает  $10/36 = 0,28$  балла.

### 2. Текущий контроль

Расчёт баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации в **третьем** семестре:

Текущий контроль

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля		Количество баллов, максимально	
	текущий контроль	промежуточная аттестация	текущий контроль	промежуточная аттестация
Тема 1 – Тема 6	Тест; Творческое задание	ответ на экзаменационный билет	40	40
Всего			40	40

### Промежуточная аттестация

Экзамен по результатам изучения учебной дисциплины "Малоотходные технологии систем водоснабжения и водоотведения" в третьем семестре проводится по результатам текущего контроля и представления в письменной форме выполненного индивидуального задания. Экзамен состоит из экзаменационных билетов, представленных в виде тестов (11 вопросов).

Оценка по результатам экзамена выставляется исходя из следующих критериев:

- теоретический вопрос – по 3-4 балла каждый;

Итого 40 баллов.

### 3. Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

Наименование раздела / темы дисциплины	Вид работы	Количество баллов
Тема 1. Общие представления безотходных и малоотходных технологий в системах водоснабжения и водоотведения	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем; написание реферата	5
Тема 7. Схема и принцип работы сооружения типа ветленд. Перспективы ветленд-парков для очистки сточных вод.	Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции	5
<b>ИТОГО</b>		<b>10</b>

Соответствие 100-бальной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

СУММА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D		
60-69	E	"удовлетворительно" (3)	"не зачтено"
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	
0-34	F		

