

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

элективной дисциплины части, формируемой участниками образовательных  
отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Утилизация осадка бытовых сточных вод»**

Направление подготовки магистров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие  
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование  
природных ресурсов

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский; техно-  
логический

Форма обучения – очная

Факультет «Природопользование и инженерная экология»

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ПОЭ

В.Н. Иванов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГДПЭ  
« 02 » 04 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

О.С. Мисников

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Утилизация осадка бытовых сточных вод» является получение знаний о наиболее важных технологических решениях, направленных на уменьшение объемов осадков на очистных сооружениях водоотведения, и о методах утилизации.

**Задачами** дисциплины являются:

ознакомление с методами обезвоживания осадков сточных вод;

изучение основных технологических схем утилизации осадков очистных сооружений водоотведения;

приобретение навыков подбора сооружений по обработке осадков очистных сооружений водоотведения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к элективной дисциплине части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплины «Наилучшие доступные технологии в экологической безопасности».

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-6. Способен использовать методики расчета сооружений очистки сточных вод и обработки осадков.

ПК-8. Способен применять наилучшие доступные технологии (далее - НДТ) работы сооружений водоотведения, очистки сточных вод, обработки осадков

#### **Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-6.1. Применяет полученные знания и умение использовать методики расчета сооружений механической очистки сточных вод

ИПК-6.2. Выбирает необходимое оборудование для биологической очистки сточных вод

ИПК-6.3. Предлагает решения по обработке осадков, образующихся при очистке сточных вод

ИПК-8.2. Применяет полученные знания особенностей работы сооружений водоотведения, очистки сточных вод, обработки осадков

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **ИПК-6.1.**

##### **Знать:**

З1. Методики расчета сооружений механической очистки сточных вод

##### **Уметь:**

У1. Уметь рассчитывать сооружения механической очистки сточных вод, в которых образуются осадки

##### **Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Способен подбирать наилучшие доступные сооружения для механической очистки сточных вод.

**ИПК-6.2.**

**Знать:**

32. Оборудование для биологической очистки сточных вод

**Уметь:**

У2. Выбирать оборудование для биологической очистки сточных вод, в котором образуется минимальное количество осадка

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП2. Способен подбирать наилучшие доступные сооружения для биологической очистки сточных вод.

**ИПК-6.3.**

**Знать:**

33. Сооружения на очистных станциях водоотведения, где образуются осадки

**Уметь:**

У3. Определять объемы образующихся осадков.

У4. Выбирать необходимое оборудование для уменьшения объема осадков.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП3. Рассчитывать количество необходимого оборудования для утилизации осадков сточных вод.

**ИПК-8.2**

**Знать:**

34. НДТ работы сооружений обработки осадков очистных сооружений водоотведения;

35. Методики расчета сооружений обработки осадков очистных сооружений водоотведения.

**Уметь:**

У5. Выбирать необходимую технологическую схему утилизации осадков с учетом особенностей работы сооружений водоотведения;

У6. Выполнять типовые расчеты основных сооружений обработки осадков очистных сооружений водоотведения.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП4. Разрабатывать предложения по снижению воздействия осадков сточных вод на окружающую среду для включения в План мероприятий предприятия по охране окружающей среды.

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий.

## 4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
--------------------	-----------------	---------------------

Общая трудоемкость дисциплины	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		24
В том числе:		
Лекции		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		48+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		Не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		33
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)	1	15+36 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		12
<b>В том числе:</b>		
Практические занятия (ПЗ)		12
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа (КР)		Не предусмотрена
Курсовой проект(КП)		не предусмотрен

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Методы, технологические схемы и сооружения обработки осадков сточных вод	44	4	2	-	20+16 (экз)
2	Уплотнение осадков сточных вод; анаэробная и аэробная стабилизация осадков; реагентное и безреагентное кондиционирование	32	4	6	-	14+10 (экз)
3	Сооружения для обезвоживания осадков сточных вод.	32	4	4	-	14+10 (экз)
Всего на дисциплину		<b>108</b>	12	12	0	48+36 (экз)

### 5.2. Содержание дисциплины

## **МОДУЛЬ 1 «Методы, технологические схемы и сооружения обработки осадков сточных вод»**

Состав и свойства осадков сточных вод. Виды и состав осадков. Свойства осадков.

Методы обработки осадков сточных вод. Технологические схемы обработки осадков.

## **МОДУЛЬ 2 «Уплотнение осадков сточных вод; анаэробная и аэробная стабилизация осадков; реагентное и безреагентное кондиционирование»**

Уплотнение осадков сточных вод. Стабилизация осадков сточных вод. Анаэробная стабилизация осадков. Аэробная стабилизация осадков.

Кондиционирование осадков для повышения эффективности обезвоживания. Реагентная обработка осадков. Виды применяемых коагулянтов. Расчет требуемого количества реагентов для коагулирования осадка. Безреагентное кондиционирование осадков.

## **МОДУЛЬ 3 «Сооружения для обезвоживания осадков сточных вод»**

Сооружения для обезвоживания осадков сточных вод. Обезвоживание осадков на иловых площадках. Иловые площадки для естественного обезвоживания. Иловые площадки на искусственном основании с дренажем. Иловые площадки каскадные с отстаиванием и поверхностным удалением воды. Иловые площадки-уплотнители. Методика расчета иловых площадок.

Механическое обезвоживание осадков. Обезвоживание осадков на фильтр-прессах. Обезвоживание осадков на центрифугах.

### **5.3. Лабораторные работы**

Учебным планом не предусмотрены.

### **5.4. Практические и (или) семинарские занятия**

Таблица 3. Практические занятия и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика практического занятия	Трудоемкость в часах
<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> знакомство с составом и свойствами осадков сточных вод.	Выбор технологической схемы обработки осадков и необходимых сооружений.	2
<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> знакомство с методиками расчета сооружений для уплотнения осадков сточных вод.	Расчет требуемого количества реагентов для коагулирования осадка. Расчет аэробных стабилизаторов.	6
<b>Модуль 3</b> <b>Цель:</b> знакомство с методиками расчета сооружений для обезвоживания осадков сточных вод.	Расчет иловых площадок на естественном основании с дренажем. Расчет иловых площадок на искусственном основании	4

## **5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры**

Учебным планом не предусмотрены.

## **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости**

### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### **6.2. Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям и к экзамену.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов по спец. "Водоснабжение и водоотведение" напр. подготовки дипломированных специалистов спец. "Строительство" : в составе учебно-методического комплекса / Ю.В. Воронов; под общ. ред. Ю.В. Воронова . - 5-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2009. - 760 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 753 - 754. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-119-4 : 520 p. - (ID=80033-3)

2. Ласков, Ю.М. Примеры расчетов канализационных сооружений : учеб. пособие для вузов по спец. "Водоснабжение и канализация" и "Рациональное использование водных ресурсов и обезвреживание промышленных токов" / Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов, В.И. Калицун. - 3-е изд. ; перераб. и доп., стер. - Москва : Альянс, 2014. - 256 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-904034-32-1 : 580 p. - (ID=105165-4)

3. Гудков, А.Г. Механическая очистка сточных вод : учебное пособие / А.Г. Гудков. - 2-е изд. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9729-0311-5. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/86601> . - (ID=147244-0)

### **7.2. Дополнительная литература по дисциплине**

1. Система проектной документации для строительства. Водопровод и канализация. Наружные сети. Рабочие чертежи : ГОСТ 21.604-82. - М.

- : Изд-во стандартов, 1983. - 6 с. - Текст : непосредственный. - 03 к. - (ID=102641-1)
2. Строительные нормы и правила. Канализация. Наружные сети и сооружения : СНиП 2.04.03-85: Утв. 21.05.85: Взамен СНиП II-32-74: Срок введ. в действие 01.01.86. - Москва : Минстрой России : ГП ЦПП, 1996. - 72 с. - 58400 р. - (ID=1712-1)
  3. Водоподготовка и очистка сточных вод : справочник / ред. О. Комарова. - [Москва] : Отраслевые ведомости, 2018. - CD. - Текст : электронный. - 150 р. - (ID=132479-1)
  4. Водоподготовка и очистка сточных вод. Практическое пособие для эколога. - [Москва] : [б. и.], 2016. - (Библиотека эколога производства). - CD. - Текст : электронный. - 150 р. - (ID=114678-1)
  5. Новиков, А.В. Улучшение качества природных и очистка сточных вод : учеб. пособие для вузов по напр. подготовки дипломированного спец. 280400 "Природообустройство" : в составе учебно-методического комплекса. Ч. 1 / А.В. Новиков, Ю.Н. Женихов; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - 111 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7995-0365-1 : 79 р. 50 к. - (ID=61649-88)
  6. Новиков, А.В. Улучшение качества природных и очистка сточных вод : учеб. пособие для вузов по напр. подготовки дипломированного специалиста 280400 "Природообустройство". Ч. 1 / А.В. Новиков, Ю.Н. Женихов; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - Сервер. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - (ID=61419-1)
  7. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488857> (дата обращения: 20.10.2022). - (ID=15096101)

### 7.3. Методические материалы

1. Очистные сооружения водоотведения : метод. указ. к курсовому и диплом. проектированию для студ. спец. 32.06 и 32.07 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПОЭ ; сост. В.Н. Иванов. - Тверь : ТвГТУ, 1995. - 32 с. - (ID=1296-13).

2. Экзаменационные билеты по дисциплине "Технологии утилизации бытовых отходов". Направление подготовки магистров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Профиль - Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПОЭ ; сост. Ю.Н. Женихов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elibr.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119112> . - (ID=119112-1)

3. Контрольные вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине "Технологии утилизации бытовых отходов". Направление подготовки магистров 18.04.02



Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Профиль - Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПОЭ ; сост. Ю.Н. Женихов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119107> . - (ID=119107-1)

4. Водоснабжение и канализация зданий : метод. указ. к курсовой работе для спец. "Промышленное и гражданское строительство" и "Сельскохозяйственное строительство" / Калининский политехн. ин-т ; сост.: В.А. Балабян, Н.В. Кудрявцев. - Калинин : КПИ, 1984. - 40 с. : ил. - Текст : непосредственный. - [б. ц.]. - (ID=60058-37)

5. Берне, Ф. Водоочистка. Очистка сточных вод нефтепереработки. Подготовка водных систем охлаждения / Ф. Берне, Ж. Кордонье. - Москва : Химия, 1997. - 287 с. - ISBN 5-7245-1097-9 (рус.). - ISBN 2.7108-0613-4 (фр.). - ISBN 0768-147X (фр.) : 18000 p. - (ID=2064-6)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 p. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/114927>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При изучении дисциплины «Утилизация осадка бытовых сточных вод» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация части лекционного материала с помощью видеопроектора в аудитории с интерактивной доской. При проведении практических занятий также возможно использование видеопроектора в аудитории с интерактивной доской для показа фотографий очистных сооружений с устройствами для утилизации осадков сточных вод.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – комбинированный (письменно-устный) экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Классификация свойств осадков сточных вод.

2. Физические свойства осадков сточных вод.

3. Химические свойства осадков сточных вод.

4. Методы обработки осадков сточных вод.

5. Технологические схемы обработки осадков.

6. Уплотнение осадков сточных вод.

7. Стабилизация осадков сточных вод.

8. Анаэробная стабилизация осадков.
9. Аэробная стабилизация осадков.
10. Кондиционирование осадков для повышения эффективности обезвоживания.
11. Реагентная обработка осадков.
12. Виды применяемых коагулянтов при кондиционировании осадков.
13. Методика расчета требуемого количества реагентов для коагулирования осадка.
14. Безреагентное кондиционирование осадков.
15. Сооружения для обезвоживания осадков сточных вод.
16. Обезвоживание осадков на иловых площадках.
17. Иловые площадки для естественного обезвоживания.
18. Иловые площадки на искусственном основании с дренажем.
19. Иловые площадки каскадные с отстаиванием и поверхностным удалением воды.
20. Иловые площадки-уплотнители.
21. Методика расчета иловых площадок.
22. Механическое обезвоживание осадков.
23. Обезвоживание осадков на фильтр-прессах.
24. Обезвоживание осадков на центрифугах.
25. Расчет требуемого количества реагентов для коагулирования осадка.
26. Методика расчета аэробных стабилизаторов.
27. Расчет иловых площадок на искусственном основании.
28. Расчет иловых площадок на естественном основании с дренажем.
29. Выбор технологической схемы обработки осадков и необходимых сооружений.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических и лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

## **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины и перечнем экзаменационных вопросов.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, а также интернет-ссылками для всех видов самостоятельной работы.

### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программ дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки бакалавров 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии  
Профиль – Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Дисциплина «Утилизация осадка бытовых сточных вод»

Семестр 1

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Классификация осадков сточных вод.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

**Требуется определить количество реагентов (по товарному продукту) для коагулирования смеси осадка первичных отстойников и уплотненного избыточного активного ила в количестве  $Q_{\text{mix,c}} = 12$  т/сут. по сухому веществу, перед подачей ее на вакуум-фильтры**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

**Определить размеры и площадь иловых площадок на естественном основании с дренажем для станции с производительностью по осадку 550 м<sup>3</sup>/сут. Осадок – сброженный в метантенках смесь уплотненного ила и сырого осадка в мезофильном режиме влажностью 97%. Грунты на территории станции – суглинки. Населенный пункт расположен в Тверской области.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры ПОЭ \_\_\_\_\_ В.Н. Иванов

Заведующий кафедрой: профессор \_\_\_\_\_ О.С. Мисников