

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 22.09.2023 14:18:53

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Проектирование природоохранных сооружений и объектов»**

Направление подготовки  
**20.04.01 «Техносферная безопасность»**

Образовательная программа  
**Экологическая безопасность в промышленности**

Квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**

Москва 2022 г.

### **1. Цели освоения дисциплины.**

К **основным целям** освоения дисциплины «Проектирование природоохранных сооружений и объектов» следует отнести:

- формирование знаний для проектирования природоохранных сооружений и объектов, содержащих основополагающие принципы их расчета на основе современных подходов;
- получение магистрами навыков анализа техносферной безопасности, исходя из которых, они смогут обосновать применение соответствующих природоохранных мероприятий.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Проектирование природоохранных сооружений и объектов» следует отнести:

- освоение методологии анализа и оценки техносферной опасности с изучением особенностей проектирования природоохранных сооружений и объектов;
- формирование умения применять современные методы к предупреждению и локализации последствий техногенных чрезвычайных ситуаций на производственных объектах и на территориях их расположения;
- изучение состава и содержания проектной документации природоохранных сооружений и объектов с прогнозированием и оценкой их эффективности.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры.**

Дисциплина «Проектирование природоохранных сооружений и объектов» входит в состав дисциплин по выбору. Областями профессиональной деятельности магистров, на которые ориентирует дисциплина, являются сервисно-эксплуатационная, научно-исследовательская, организационно-управленческая.

При освоении дисциплины студенты используют знания, полученные при изучении технических дисциплин, посвященных изучению инженерных методов защиты окружающей среды, моделирования, системного анализа, экспертизы и мониторинга безопасности в техносфере. Полученные знания будут необходимы студентам при выполнении магистерской диссертации.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

<b>Код компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов</b>
------------------------	-------------------------------	---

<p style="text-align: center;"><b>УК-1</b></p>	<p>Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p><b>УК-1.1. Знать:</b> методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.</p> <p><b>УК-1.2. Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p> <p><b>УК-1.3. Владеть:</b> методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ПК-4</b></p>	<p>Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий</p>	<p><b>ПК-4.1. Владеть:</b> Выявлением и анализом причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; подготовкой предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ</p> <p><b>ПК-4.2. Знать:</b> Нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды</p> <p><b>ПК-4.3. Уметь:</b> Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 108 час – самостоятельная работа студентов). Декций – 12 часов, практических занятий – 24 часа.

Разделы дисциплины «Проектирование природоохранных сооружений и объектов» изучаются на первом курсе во **втором** семестре. Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в **приложении 1**.

## *Содержание ряда разделов дисциплины*

Основные проблемы, возникающие при несвоевременном принятии решений при проектировании природоохранных сооружений и объектов, предназначенных для защиты окружающей природной среды.

Обзор природоохранных сооружений и объектов, используемых как в России, так и в других странах.

Экологические проблемы городов, возникающие в результате отсутствия или неэффективности природоохранных сооружений и объектов.

Экономические аспекты природоохранных мероприятий.

Проектирование и строительство сооружений и объектов для защиты газовых выбросов промышленных предприятий.

Проектирование и строительство мелиорационных, противозерозионных, дренажных и противолавинных сооружений.

Анализ и оценка экологического состояния территорий, на которых размещены промышленные предприятия.

Анализ состояния промышленных свалок, где находятся промышленные отходы прошлых лет с целью определения возможности использования их для извлечения полезных ископаемых.

Проектирование сооружений для защиты природы от аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

Минеральные и термальные воды. Мероприятия, направленные на повышение эффективности их использования.

Проектирование и строительство городских очистных сооружений.

Виды, состав и свойства осадков сточных вод. Химический состав минеральной части осадков.

Основное оборудование, применяемое при обработке осадка. Осветлители-перегниватели, отстойники, двухъярусные отстойники. Назначение, устройство, принцип работы. Основные расчетные параметры.

Уплотнение осадков. Основные типы илоуплотнителей. Методы уплотнения осадков. Флотация. Сепарация. Гравитационные илоуплотнители. Флотационные илоуплотнители.

Сбраживание осадков. Установки для аэробного и анаэробного сбраживания осадков. Напорные флотаторы. Назначение, устройство, принцип работы. Основные расчетные параметры.

Метантенки. Назначение, устройство, принцип работы. Основные расчетные параметры.

Обезвоживание осадков. Основные методы обезвоживания осадков. Иловые площадки. Назначение, устройство, принцип работы. Основные расчетные параметры.

Деструкция осадков. Основное оборудование, используемое при деструкции осадков.

Утилизация осадков. Регенерация ценных продуктов. Производство строительных материалов из утилизируемых материалов.

## **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Проектирование природоохранных сооружений и объектов» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение устных опросов на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов на семинарских занятиях, в форме коллоквиума.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- реферат по одной тем, предложенных в программе (индивидуально для каждого обучающегося);

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
ПК-4	Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий

В процессе изложения дисциплины данные компетенции формируются поэтапно в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### **6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания.**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>			
УК-1 - Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий				
<b>Знать:</b> методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: методов системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: методов системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, но допускаются значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует соответствие следующим знаниям: методов системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.

<p><b>Уметь:</b> Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует не полное соответствие следующих умений: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует соответствие следующим умениям: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p>
<p><b>Владеть:</b> Методологией системного и критического анализа проблем</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методологией системного и критического анализа проблемных</p>	<p>Обучающийся владеет в неполном объеме: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; мето-</p>	<p>Обучающийся частично владеет: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаци</p>	<p>Обучающийся демонстрирует соответствие владению: методологией системного и критического анализа пробле</p>

<p>е-мных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	<p>ситуаций; методиками постановки цели, определения способов в ее достижении, разработки стратегий действий.</p>	<p>диками постановки цели, определены способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	<p>й; методиками постановки цели, определения способов в ее достижении, разработки стратегий действий, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>мных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>
--	---	--	---	--

**ПК-4** - Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий



<p><b>знать:</b> нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды; свободно оперирует приобретенным и знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на но-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях</p>

			вые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
<b>владеть:</b> выявлением и анализом причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; подготовкой предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет выявлением и анализом причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; подготовкой предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ	Обучающийся владеет выявлением и анализом причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; подготовкой предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ.  Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся владеет выявлением и анализом причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; подготовкой предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ.  Переносит умения на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет выявлением и анализом причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; подготовкой предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

### Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».,

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Проектирование природоохранных сооружений и объектов» (прошли промежуточный контроль, выполнили курсовую работу)

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, исправленные при повторном ответе.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

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

### а) основная литература:

1. Ветошкин А.Г./Теоретические основы защиты окружающей среды, М.: Высшая школа, Абрис, 2012. -397 с.

2. Назаров В.И., Рагозина Н.М., Макаренков Д.А. и др. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов, М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2014. – 464 с.

**б) дополнительная литература:**

1. Афанасьев А.П. Отходы промышленности и минеральное сырье в производстве технических и строительных материалов, М.: Наука, 1986. – 149 с.

2. Роев Г.А. Очистные сооружения. Охрана окружающей среды., М.: Недра, 1993. – 281 с.

3. Годес Э.Г. Водозаборные и очистные сооружения в условиях Севера. Л.: Стройиздат, 1980. -232с.

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://www.knigafund.ru/books/184314>.

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

Аудитория кафедры ПАХТ, оснащенная видеопроектором (АВ4509).

## **9. Методические рекомендации для преподавателя**

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Надежность технических систем» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается зачетом или экзаменом.

Преподаватель, принимающий зачёт, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **20.04.01- Техносферная безопасность**.

Фонды оценочных средств представлены **в приложении 2**.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **20.04.01 "Техносферная безопасность"**.

Программу составил:

Доцент каф. ПАХТ, к.т.н., доц.



/А.С.Жихарев/

**Программа утверждена на заседании кафедры “Процессы и аппараты химической технологии” «\_30\_» \_\_08\_ 2022 г., протокол № 1/21-22**

Заведующий кафедрой  
проф., д. т.н., чл.- корр. РАН.

/В.Г.









1.9	<i>Семинар 6</i> Природоохранные мероприятия, нацеленные на снижение негативного воздействия нефтезагрязненных отходов на окружающую природную среду. Сооружения, установки, используемые при реализации этих мероприятий.	2	6	4											
1.10	<i>Семинар 7.</i> Основы расчета и проектирования хвостохранилищ, используемых для складирования отходов производства, содержащих полезные ископаемые.	2	7	2											
1.11	<i>Лекция 4.</i> Научно-технические исследования и экспертные работы при проектировании природоохранных сооружений и объектов.	2	8	2											
1.12	<i>Семинар 8.</i> Мероприятия, применяемые для комплексного использования минерального сырья и повышения использования минеральных и термальных вод. Природоохранные сооружения и объекты, применяемые при проведении данных мероприятий.	2	8	2											



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ОП (профиль): «Экологическая безопасность в промышленности»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Процессы и аппараты химической технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Проектирование природоохранных сооружений и объектов»**

Составитель:

Москва, 2022 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Современные проблемы экологии городов»					
ФГОС ВО 20.03.01 «Техносферная безопасность»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p><b>Знать:</b> методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; разрабатывать и аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода.</p> <p><b>Владеть:</b> методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	Лекция, семинарские занятия, реферат, самостоятельная работа, экзамен	Р,Э	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лекциям, семинарам, реферату, экзамену.</p>

<p><b>ПК-4</b></p>	<p>Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий</p>	<p><b>ПК-4.1.</b> Владеть: Выявлением и анализом причин и источников аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; подготовкой предложений по устранению причин аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ</p> <p><b>ПК-4.2.</b> Знать: Нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды</p> <p><b>ПК-4.3.</b> Уметь: Оценивать последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду; разрабатывать предложения по предупреждению аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду</p>	<p>Лекция, семинарские занятия, реферат, самостоятельная работа, экзамен</p>	<p>Р,ДС, Э</p>	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лекциям, семинарам, реферату, экзамену.</p>
--------------------	--	--	--	----------------	---

## 1. Перечень оценочных средств по дисциплине:

### «Проектирование природоохранных сооружений и объектов»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
3	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- Подготовка и выступление на семинарском занятии (ДС) с презентацией и обсуждением актуальных тем по вопросам проектирования оборудования и сооружений (К).
- Проведение опроса на семинарском занятии (УО) с проверкой работы на семинаре (РТ).

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания для контроля освоения обучающимися студентами разделов дисциплины.

## **2. Вопросы для текущего контроля успеваемости**

3.1 Природоохранные сооружения и объекты. Общие сведения.

3.2 Назначение и классификация природоохранных сооружений и объектов по назначению.

3.3 Природоохранные сооружения и объекты. Устройство и принцип работы.

3.4 Проектирование природоохранных сооружений и объектов. Особенности проектирования.

3.5 Функционально-конструктивные признаки природоохранных сооружений и объектов.

3.6 Особенности проектирования природоохранных сооружений и объектов на местности с пучинистыми грунтами.

3.7 Особенности проектирования природоохранных сооружений и объектов на местности с просадочными грунтами.

3.8 Противозерозионные сооружения. Назначение и виды.

3.9 Гидротехнические мероприятия по защите почв от размыва.

3.10 Противооползневые гидротехнические сооружения.

3.11 Противоселевые гидротехнические сооружения.

3.12 Водопроводящие сооружения. Общие сведения.

3.13 Акведуки. Их виды. Условия их применения.

3.14 Гидротехнические тоннели.

3.15 Основные этапы проектирования полигонов ТБО.

3.16 Источники, опасности и риски при эксплуатации полигонов ТБО.

3.17 Технологии извлечения технически полезных продуктов из промышленных отходов.

3.18 Природоохранные сооружения и объекты, применяемые для обезвреживания нефтезагрязненных грунтов.

3.19 Природоохранные сооружения и объекты для ликвидации последствий аварийных разливов нефти.

3.20 Исходная информация, необходимая для расчета степени риска техногенной аварии (на примере магистрального нефтепровода).

3.21 Осадки сточных вод.

3.22 Гравитационные илоуплотнители.

3.23 Иловые площадки. Основы расчета.

3.24 Технологическая схема обработки осадков сточных вод.



### **3. Примерные темы коллоквиума**

4.1 Человек и техносфера;

4.2 Основные направления повышения безопасности эксплуатации промышленных объектов;

4.3 Возможности современных технологий для оценки риска и предупреждения аварий;

4.4 Эколого-экономическое обоснование проектирования и строительства природоохранных сооружений и объектов.