

Компонент ОПОП 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность
(профиль) «Экологическая безопасность предприятия»
наименование ОПОП

Б1.О.30
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Аппараты и методы очистки сточных вод

Разработчик (и):
Васильева Ж.В.
ФИО

Зав.кафедрой ТБ
должность

к.т.н., доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Техносферная безопасность
наименование кафедры

протокол №8 от 23.05.2022 г.

Заведующий кафедрой Техносферной безопасности


подпись

Васильева Ж.В.
ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	ИД-2 _{ОПК-1} Решает типовые задачи по обеспечению безопасности окружающей среды, основываясь на современных тенденциях развития техники и технологий в области экологической безопасности	конструкции и принцип действия основных аппаратов и сооружений очистки сточных вод, методы очистки сточных вод, их сферу и специфику использования;	рассчитывать основные параметры аппаратов и сооружений очистки сточных вод по стандартным методикам, составлять принципиальные технологические схемы очистки сточных вод	навыками подбора и расчета аппаратов, сооружений и методов для решения задач очистки сточных вод.	- комплект заданий для выполнения практических работ; - задание для выполнения курсовой работы;	Экзаменационные билеты Курсовая работа

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2 Критерии и шкала оценивания семинаров

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Студент активно участвует в семинаре, успешно осуществляет подготовительную работу по поиску литературных источников, доклад информационно достаточен и полностью соответствует поставленным целям и задачам, правильно использует термины и владеет профессиональной лексикой, все ответы по заданным вопросам правильные
<i>Хорошо</i>	Студент активно участвует в семинаре, хорошо справляется с подготовительной работой по поиску литературных источников, однако доклад не вполне информационно полон, неправильно употребляет не-которые термины, владеет профессиональной лексикой, в ответах по заданным вопросам имеются недочеты: ответы не полные, при ответах допускает ошибки,
<i>Удовлетворительно</i>	Студент участвует в семинаре, однако есть проблемы с поиском литературных источников по заданным темам, доклад информационно не полон, отмечается не вполне правильное использование терминов и профессиональной лексики, в ответах по заданным вопросам имеются существенные недочеты: ответы не полные, при ответах были допущены более четырех ошибок.
<i>Неудовлетворительно</i>	Студент, не подготовил доклад или обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала по дисциплине или не смог ответить ни на один из дополнительных вопросов по изучаемому материалу

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

1) Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Билет № X

Вопрос 1. Конструкции отстойников сточных вод. Назначение. Область применения. Принцип действия.

Вопрос 2. Биологические методы очистки сточных вод. Схемы и принцип действия метантенков. Область применения.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области. Без затруднений решает типовую задачу и обосновывает его.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области. Решает типовую задачу, испытывает небольшие трудности с объяснением и обоснованием решения.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний. Решает типовую задачу, но испытывает существенные трудности с обоснованием хода решения.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Не может решить типовую задачу или не может объяснить свое решение. ИЛИ Нет ответов на поставленные вопросы.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан

<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

2) Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы и защиты курсовой работы.

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включена примерная тема курсовой работы: «Расчет очистных сооружений автотранспортного предприятия».

Оценка	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Сделаны необходимые расчеты и обоснования. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Хорошо</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Сделаны необходимые расчеты и обоснования. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
<i>Удовлетворительно</i>	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Сделаны необходимые расчеты и обоснования, однако есть погрешности и неточности в расчетах/ обоснованиях. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Неудовлетворительно</i>	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Не сделаны необходимые расчеты и обоснования. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовая работа не представлена преподавателю в указанные сроки.

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания и тестовые вопросы*

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;

ИД-2_{ОПК-1}

Решает типовые задачи по обеспечению безопасности окружающей среды, основываясь на современных тенденциях развития техники и технологий в области экологической безопасности

Набор тестовых заданий:

ВАРИАНТ 1

Задание 1: Самостоятельно дайте ответы на ниже приведенные тестовые вопросы.

1. Решетки для очистки сточных вод делят на:

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| А) стационарные | Г) неподвижные |
| Б) нестационарные | Д) с перекрестным током |
| В) подвижные | Е) совмещенные с дробилками |

2. К сточным водам не относятся:

- | | |
|----------------|-------------------------|
| А) атмосферные | В) хозяйственно-бытовые |
| Б) литосферные | Г) промышленные |

Задание 2: Используя сайт МГТУ самостоятельно найти учебник: Водоотведение и очистка сточных вод С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. Представить библиографическую запись.

Задание 3: Назовите современные методы очистки сточных вод.

Задание 4: Опишите основные особенности очистки сточных вод.

Задание 5: Постойте в MS Excel линию тренда для точек кинетики осаждения взвешенных веществ (где координата абсцисс X: 1,3,7,9,12; ордината Y: 1,5,9,12,15).

Задание 6: Сделайте выводы по кинетике осаждения взвешенных веществ по построенной в задании 5 линии.

ВАРИАНТ №2

Задание 1: Самостоятельно дайте ответы на ниже приведенные тестовые вопросы.

1. Основными аппаратами для процеживания являются:

- А) песколовки и отстойники;
Б) решетки;

- В) фильтры;
 Г) гидроциклоны
2. Основными аппаратами для отстаивания являются:
 А) песколовки и отстойники;
 Б) решетки;
 В) фильтры;
 Г) гидроциклоны.
3. Для очистки производственных сточных вод от грубодисперсных примесей применяют:
 А) отстаивание, фильтрование и фильтрацию;
 Б) экстракцию;
 В) коагуляцию.
- Задание 2:** Используя всемирную сеть «Интернет» самостоятельно найти 2 научные статьи посвященные актуальным вопросам очистки сточных вод. Представить библиографическую запись.
- Задание 3:** Назовите современные методы обеззараживания сточных вод.
- Задание 4:** Опишите основные особенности бытовых сточных вод.
- Задание 5:** Постойте в MS Excel линию тренда для точек кинетики осаждения взвешенных веществ (где координата абсцисс X: 0,3,5,11,18; ордината Y:0,2,7,10,13).
- Задание 6:** Сделайте выводы по кинетике осаждения взвешенных веществ по построенной в задании 5 линии.

ВАРИАНТ №3

Задание 1: Самостоятельно дайте ответы на ниже приведенные тестовые вопросы.

1. К механическим методам очистки сточных вод относят:
 А) фильтрование
 Б) отстаивание
 В) центрифугирование
 Г) коагуляция
 Д) процеживание
 Е) флотация
2. В решетках и ситах осуществляется:
 А) фильтрование
 Б) отстаивание
 В) центрифугирование
 Г) коагуляция
 Д) процеживание
 Е) флотация
3. Озонирование относится к:
 А) механической очистке
 Б) химической очистке
 В) физико-химической очистке
 Г) биологической очистке

Задание 2: Используя всемирную сеть «Интернет» самостоятельно найти 2 научные статьи посвященные актуальным вопросам очистки сточных вод.

Задание 3: Используя сайт МГТУ самостоятельно найти учебник: Процессы и аппараты пищевых производств под ред. А. Н. Острикова. Представить библиографическую запись.

Задание 4: Назовите современные методы обработки осадков сточных вод.

Задание 5: Постойте в MS Excel линию тренда для точек кинетики осаждения взвешенных веществ (где координата абсцисс X: 0,10,20,30,40; ордината Y:0,15,25,35,45).

Задание 6: Сделайте выводы по кинетике осаждения взвешенных веществ по построенной в задании 5 линии.

ВАРИАНТ №4

Задание 1: Самостоятельно дайте ответы на ниже приведенные тестовые вопросы.

1. Электродиализ относится к:
 А) механической очистке
 Б) химической очистке
 В) физико-химической очистке
 Г) биологической очистке
2. Укажите вид сточных вод, которые не образуются на промышленных предприятиях:
 А) атмосферные
 В) бытовые

Б) производственные

Г) инфильтрационные

3. Аэротенки бывают:

А) однокоридорными

В) трехкоридорными

Б) двухкоридорными

Г) четырехкоридорными

Задание 2: Используя всемирную сеть «Интернет» самостоятельно найти 2 научные статьи посвященные актуальным вопросам сточных вод.

Задание 3: Используя сайт МГТУ самостоятельно найти учебник: Процессы и аппараты пищевых производств под ред. А. Н. Острикова. Представить библиографическую запись

Задание 4: Назовите современные методы очистки сточных вод.

Задание 5: Постойте в MS Excel линию тренда для точек кинетики осаждения взвешенных веществ (где координата абсцисс X: 0,5,15,25,35; ордината Y: 0,25,65,72,82).

Задание 6: Сделайте выводы по кинетике осаждения взвешенных веществ по построенной в задании 5 линии.

ВАРИАНТ №5

Задание 1: Самостоятельно дайте ответы на ниже приведенные тестовые вопросы.

1. Материалы, используемые для фильтрации, должны удовлетворять следующим требованиям:

А) наличие определенного фракционного состава;

Б) способность проявлять ионообменные свойства;

В) механическая прочность на истирание и измельчение;

2. Для доочистки сточных вод применяют:

А) метантенки

Г) биопруды

Б) биофильтры

Д) аэротенки

3. После аэротенков концентрация взвешенных веществ в сточной воде:

А) уменьшается

Г) не изменяется

Б) увеличивается

Д) равна нулю

Задание 2: Используя всемирную сеть «Интернет» самостоятельно найти 2 научные статьи посвященные актуальным вопросам загрязнения атмосферного воздуха.

Задание 3: Используя сайт МГТУ самостоятельно найти учебник: Водоотведение и очистка сточных вод С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. Представить библиографическую запись

Задание 4: Кратко опишите реагентные методы очистки сточных вод сточных вод.

Задание 5: Постойте в MS Excel линию тренда для точек кинетики осаждения взвешенных веществ (где координата абсцисс X: 5,13,21,36,50; ордината Y: 1,17,29,38,51).

Задание 6: Сделайте выводы по кинетике осаждения взвешенных веществ по построенной в задании 5 линии.