

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 12.10.2022 15:43:17

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d57c89e3d8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
по дисциплине
«Очистка сточных вод»

(Электронный документ)

Направление подготовки/специальность	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)/специализация	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2022 год
Реализуется в 7, 8 семестрах	

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для обеспечения методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Очистка сточных вод». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Очистка сточных вод»

3. Разработчик: старший преподаватель кафедры ХТМиАХП, Вернигорова Е.В.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Павленко Е.Н.–зав. кафедрой ХТМиАХП

Члены экспертной группы:

Романенко Е.С. – доцент кафедры ХТМиАХП

Свидченко А.И. – доцент кафедры ХТМиАХП

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., начальник отдела технического развития АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение. Представленный ФОС по дисциплине «Очистка сточных вод» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые преподавателем формы и средства текущего контроля адекватны целям и задачам реализации образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, направленность (профиль) Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, а также целям и задачам рабочей программы реализуемой учебной дисциплины. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлены в полном объеме.

«05» марта 2022 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе осточных водоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы) (в соответствии с рабочей программой дисциплины)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация (текущий/промежуточный)	Тип контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ИД-1 ПК-2 ИД-2 ПК-2 ИД-3 ПК-2	1 2 3 4 5 6	Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен
ИД-1 ПК-3 ИД-2 ПК-3 ИД-3 ПК-3	1 2 3 4 5 6	Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен

2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ПК-2</i>				
<i>Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 ПК-2 анализирует современные энергосберегающие и доступные передовые технологии</i>	не понимает технологический процесс в соответствии с регламентом, основы использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сточных вод	не в достаточном объеме понимает технологический процесс в соответствии с регламентом, основы использования технических средств для измерения основных параметров техно-логического процесса, свойств сточных вод	понимает технологический процесс в соответствии с регламентом, основы использования технических средств для измерения основных параметров техно-логического процесса, свойств сточных вод	понимает стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов
<i>ИД-2 ПК-2 оценивает социально-экономическую и экологическую эффективность внедрения современных технологий сбора,</i>	не осуществляет технологический процесс в соответствии с регламентом и использует тех-	не в достаточном объеме осуществляет технологический процесс в соответствии с	осуществляет технологический процесс в соответствии с регламентом и использует техниче-	проводит стандартные и сертификационные испытания материалов,

<i>транс-портирования, переработки и захоронения отходов</i>	нические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сточных вод	регламентом и использует технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сточных вод	ские средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сточных вод	изделий и технологических процессов;
<i>ИД-3 ПК-2 осуществляет организацию разработки мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду при обращении с отходами на закрепленной территории (в организации)</i>	не применяет методы осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сточных вод	не в достаточном объеме применяет методы осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сточных вод	применяет методы осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом и использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сточных вод	проводит стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов;
<i>Компетенция: ПК-3</i>				
<i>Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 ПК-3 применяет современные технологии очистки и современные подходы партнерской работы участников процесса экологического сотрудничества абонентов и организаций очистки</i>	не понимает применяет современные технологии очистки вод	не в достаточном объеме технологический процесс в соответствии с регламентом, основ использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, сточных вод	технологический процесс в соответствии с регламентом, основ использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, сточных вод	применяет современные технологии очистки и современные подходы партнерской работы участников процесса экологического сотрудничества абонентов и организаций очистки
<i>ИД-2 ПК-3 осуществляет организацию поиска источников несанкционированных сбросов неочищенных сточных вод организаций, негативно влияющих на результаты работы очистных сооружений городов и населенных пунктов</i>	не осуществляет организацию поиска источников несанкционированных сбросов	не в достаточном объеме осуществляет организацию поиска источников несанкционированных сбросов	осуществляет организацию поиска источников несанкционированных сбросов	осуществляет организацию поиска источников несанкционированных сбросов неочищенных сточных вод организаций, негативно влияющих

				на результаты работы очистных сооружений городов и населенных пунктов
<i>ИД-3 ПК-3 осуществляет выбор соответствующих технологий на основе проведенного анализа и выявления преобладающего количества и состава вырабатываемых отходов производства очистки сточных вод</i>	не осуществляет выбор соответствующих технологий на основе проведенного анализа	не в достаточном объеме осуществляет выбор соответствующих технологий на основе проведенного анализа	осуществляет выбор соответствующих технологий на основе проведенного анализа	осуществляет выбор соответствующих технологий на основе проведенного анализа и выявления преобладающего количества и состава вырабатываемых отходов производства очистки сточных вод

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента (в случаях, предусмотренных нормативными актами СКФУ).

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
7 семестр			
1	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА Определение оптимальной дозы коагулянта для очистки производственных сточных вод	6	15
2	ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА Определение дегидрогеназной активности ила (ДАИ) очистных сооружений	10	15
3	Практическое занятие Очистка сточных вод методом электрофлотации.	8	15
4	Практическое занятие Моделирование работы аэротенка-смесителя	12	10
	Итого за 7 семестр:		55
8 семестр			
1	Практическое занятие Обезвоживание осадков сточных вод с помощью центрифуги	6	15
2	Практическое занятие Определение сульфатов колориметрическим методом	9	20

3	Практическое занятие Определение основных технологических характеристик и эффекта работы биологического фильтра	12	15
Итого за 8 семестр:			55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине
в оценку по 5-балльной системе*

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<i>88 – 100</i>	<i>Отлично</i>
<i>72 – 87</i>	<i>Хорошо</i>
<i>53 – 71</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>< 53</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Очистка сточных вод»

1. Состав сточных вод.

2. Нерастворенные вещества в сточных вод.
3. Коллоидные и растворенные вещества в сточных вод.
4. Бактериальные и биологические загрязнения сточных вод.
5. Нитрификация и денитрификация.
6. БПК и ХПК.
7. Аэробные и анаэробные процессы.
8. Определение концентрации загрязненных сточных вод, активная реакция.
9. Использование сточных вод и образующихся при их очистке осадков.
10. Водоем, как приемник сточных вод. загрязнение водоемов.
11. Естественное самоочищение воды в водоеме.
12. Нормативы качества воды водоемов, их характеристика.
13. Смешение и разбавление сточных вод в водоемах.
14. Потребление и растворение кислорода в воде водоемов. Влияние температуры и осадков на процесс самоочищения.
15. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
16. Классификация методов очистки сточных вод.
17. Технологические схемы очистки сточных вод и обработки осадков.
18. Решетки (назначение, конструкции и расчет).
19. Песколовки (назначение, конструкции).
20. Горизонтальные песколовки, их конструкции и расчет.
21. Тангенциальные и аэрируемые песколовки (конструкции и расчет).
22. Удаление песка из песколовок. Бункера, песковые площадки.
23. Отстойники (назначение, классификация).
24. Горизонтальные отстойники (конструкция и расчет).
25. Вертикальные отстойники (конструкция и расчет).
26. Радиальные отстойники (конструкция и расчет).
27. Тонкослойные отстойники, их характеристика, схемы.
28. Интенсификация процесса первичного отстаивания. Преаэраторы и биокоагуляторы.
29. Вертикальные отстойники с нисходящим-восходящим потоком воды.
30. Методы почвенной очистки сточных вод, их классификация.
31. Поля фильтрации (устройство, расчет).
32. Биологические пруды (назначение, классификация их, конструкции).
33. Биофильтры (назначение, классификация).
34. Капельные биофильтры (конструкция, расчет).
35. Высоконагружаемые биофильтры (конструкция, расчет).
36. Биофильтры с пластмассовой загрузкой.
37. Распределение сточных вод по биофильтрам.
38. Вентиляция биофильтров.
39. Аэротенки (принцип работы, классификация).
40. Основные схемы очистки сточных вод в аэротенках.
41. Иловый индекс.
42. Пневмотическая аэрация сточных вод в аэротенках.
43. Механическая аэрация сточных вод в аэротенках.
44. Комбинированная аэрация сточных вод в аэротенках.
45. Конструкция аэротенков, секционирование их.
46. Аэротенки с низконапорной аэрацией.

47. Аэротенки-смесители (схема, принцип работы).
48. Аэротенки-отстойники (схема, принцип работы).
49. Окситенки, биотенки, фильтротенки.
50. Вторичные отстойники (назначение, классификация, конструкции и расчет).
51. Илоуплотнители (назначение, конструкция, расчет).
52. Методы доочистки сточных вод.
53. Обеззараживание сточных вод при сбросе их в водоем.
54. Схема работы вакуумного хлоратора.
55. Состав, свойства и классификация производственных сточных вод.
56. Режим водоотведения промышленных предприятий. Нормы водоотведения.
57. Схемы водообеспечения и водоотведения промышленных предприятий. Показатели эффективности использования воды предприятием.
58. Песколовки в системах механической очистки сточных вод. Пример конструкции песколовки.
59. Баланс воды для систем водоснабжения промышленного предприятия.
60. Первичные отстойники в системах механической очистки сточных вод. Пример конструкции отстойника, основные параметры.
61. Внутри - и внеплощадная система канализации промышленных предприятий. Факторы, влияющие на выбор системы канализации.
62. Определение необходимой степени очистки сточных вод по БПКполн.
63. Схемы канализации промышленных предприятий.
64. Условия выпуска производственных сточных вод в водоемы культурно-бытового назначения.
65. Механическая очистка сточных вод. Используемое оборудование, технологическая схема.
66. Условия выпуска производственных сточных вод в городскую канализацию.
67. Условия выпуска производственных сточных вод в водоемы хозяйственно-питьевого назначения.
68. Нормативные показатели загрязненности сточных вод химическими веществами и соединениями. Примеры допустимых уровней загрязненности воды.
69. Условия выпуска производственных сточных вод в рыбохозяйственные водоемы.
70. Фильтрация в системах механической очистки производственных сточных вод. Пример конструкции сетчатого барабанного фильтра. Области применения.
71. Определение необходимой степени очистки сточных вод по общесанитарному и санитарно-токсикологическому показателям вредности.
72. Определение необходимой степени очистки сточных вод по растворенному в воде водоема кислороду.
73. Фильтрация в системах механической очистки производственных сточных вод. Электромагнитные фильтры. Принцип работы, области применения. Основные характеристики.
74. Расчет расхода бытовых, душевых и других видов непроизводственных сточных вод промышленного предприятия.
75. Удаление песка из песколовки при механической очистке и его дальнейшее обезвреживание.
76. Решетки в системах механической очистки сточных вод. Пример конструкции, размещение, области применения.

77. Определение необходимой степени очистки сточных вод по температуре.
78. Открытые гидроциклоны в системах механической очистки сточных вод. Назначение, пример конструкции, расчет, основные размеры.
79. Методы, рекомендуемые для обработки сточных вод различной степени загрязненности.
80. Фильтрация в системах механической очистки сточных вод. Пример выполнения вертикального напорного фильтра. Области применения.
81. Определение степени очистки сточных вод, сбрасываемых в непроточные водоемы.
82. Усреднители в системах механической очистки сточных вод. Типовая схема усреднителя.
83. Нефтеловушки, центрифуги, смолоотстойники в системах механической очистки сточных вод.
84. Химическая очистка производственных сточных вод. Основные методы
85. Нейтрализация. Способы и применение
86. Способ нейтрализации путем смешения кислых стоков со щелочами.
87. Способ нейтрализации производственных сточных вод путем добавления реагентов
88. Нейтрализация кислых сточных вод путем фильтрования через нейтрализующие материалы
89. Окисление, как метод химической очистки производственных сточных вод. Основные виды окисления.
90. Окисление активным хлором. Типовая схема. Области применения.
91. Окисление кислородом воздуха. Области применения.
92. Озонирование. Применение. Способы введения озона в сточные воды.

1. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он осточных водоил все компетенции, показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, сточных водободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в достаточной мере осточных водоил все компетенции, но допускает ошибки, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он частично и поверхностно осточных водоил компетенции, показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не осточных водоил компетенции и не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий

сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: собеседование по тематике практических занятий.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить компетенции ПК-2, ПК-3.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее осточных водить основные категории тем, ознакомиться с предложенной для изучения литературой и интернет-источниками.

При подготовке к ответу студенту можно пользоваться конспектом.

При ответе на вопросы, оцениваются: точность, полнота, системность, логичность и аргументированность решения; знание текстов; сточных водободное владение материалом.

Бланк оценочного листа собеседования

Проверяемая(ые) компетенция(и) ПК-2, ПК-3.

№ п/п	ФИО студента	Критерий оценивания			Итого
		правильность ответа	полнота раскрытия вопроса	умение аргументировать сточных водой ответ	
1					
2					
...					