

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 12:45:48

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института (филиала)

А.В. Ефанов

Ф.И.О.

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
по дисциплине

Метрология, стандартизация и сертификация

название дисциплины (модуля)

| | |
|--|--|
| 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 | заочная |
| Год начала обучения | 2022 год |
| Реализуется в 7 семестре | |

Введение

1. Назначение – текущий контроль по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов. Задача промежуточной аттестации – получить достоверную информацию о степени освоения дисциплины.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) Метрология, стандартизация и сертификация

3. Разработчик (и) Е.В. Вернигорова, старший преподаватель кафедры ХТМиАХП

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 «Метрология, стандартизация и сертификация» 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.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения 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-4 ИД-2 ПК-4 ИД-3 ПК-4 | 1 2 3 | Вопросы для собеседования | Текущий | Устный | Собеседование |
| | 1 2 3 | Вопросы к экзамену | Промежуточный | Устный | экзамен |

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

| Код, формулировка компетенции | Код, формулировка индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов |
|--|--|---|
| ПК-4, Способен реализовать мероприятия по ресурсо- и энергосбережению процессов очистки сточных вод и обработки осадка | ИД-1 осуществляет организацию технологических режимов природоохранных объектов, соблюдая правила охраны окружающей среды, промышленной и специальной безопасности | Пороговый уровень осознает основы работы с нормативно-технической документацией, стандарты, нормы и правила Повышенный уровень понимает основы работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, стандарты, нормы и правила |
| | ИД-2 производит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; проводит мероприятия по санитарной обработке рабочего места, стерилизации оборудования | Пороговый уровень работает с нормативно-технической документацией Повышенный уровень работает с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил |
| | ИД-3 осуществляет планирование работ, определение границ территорий и объектов | Пороговый уровень применяет навыки работы с нормативно-технической |

| | | |
|--|-------------------------------------|---|
| | мониторинга поднадзорных территорий | документацией с учетом стандартов, норм и правил Повышенный уровень применяет навыки работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил |
|--|-------------------------------------|---|

| 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-4</i> | | | | |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор: ИД-1 ПК-4 осуществляет организацию технологических режимов природоохранных объектов, соблюдая правила охраны окружающей среды, промышленной и специальной безопасности ИД-2 ПК-4 производит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; проводит</i></p> | не осознает основы работы с нормативно-технической документацией, стандарты, нормы и правила | не в достаточном объеме осознает основы работы с нормативно-технической документацией, стандарты, нормы и правила | осознает основы работы с нормативно-технической документацией, стандарты, нормы и правила | понимает основы работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, стандарты, нормы и правила |
| | не работает с нормативно-технической документацией | частично работает с нормативно-технической документацией | работает с нормативно-технической документацией | работает с нормативно-технической документацией, с учетом стандартов, норм и правил |
| | не применяет навыки работы с нормативно-технической документацией с учетом стандартов, | частично применяет навыки работы с нормативно-технической документацией с | применяет навыки работы с нормативно-технической документацией | применяет навыки работы с нормативно-технической документацией, связанной с |

| | | | | |
|---|---------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| | норм и правил | учетом стандартов, норм и правил | ей с учетом стандартов, норм и правил | профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил |
| мероприятия по санитарной обработке рабочего места, стерилизации оборудования | | | | |
| ИД-3 ПК-4 осуществляет | | | | |

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 не предусмотрена нормативными актами СКФУ.

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

Процедура зачета с оценкой как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ($S_{зач}$) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

| Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$) | Количество баллов за зачет ($S_{зач}$) |
|---|--|
| $50 \leq R_{сем} \leq 60$ | 40 |
| $39 \leq R_{сем} < 50$ | 35 |
| $33 \leq R_{сем} < 39$ | 27 |
| $R_{сем} < 33$ | 0 |

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

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 для собеседования

Базовый уровень

1. Физическая величина, измерения, единство измерений.
2. Погрешность измерений.
3. Основное уравнение измерений.
4. Размер физической величины.
5. Виды физических величин. Вид уравнений, связывающие между собой различные физические величины.
6. Шкалы измерений.
7. Истинное значение величины и действительное.
8. Погрешность результатов измерений. Точность измерений.
9. Международная система единиц 'СИ'.
10. Эталоны, как средство измерения.
11. Классификация измерений по способу получения информации.
12. Классификация измерений по характеру изменения получаемой информации.
13. Классификация измерений по количеству измерительной информации.
14. Классификация измерений по отношению к основным единицам измерения.
15. Принципы измерений. Методы измерений.
16. Источники погрешности результатов измерений.
17. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности
18. Классификация погрешностей по характеру изменения результатов при повторных измерениях.
19. Классификация погрешностей по причине возникновения.
20. Классификация погрешностей по условиям проведения измерений.
21. Классификация погрешностей по характеру изменения физической величины.
22. Компетенция Госстандарта РФ в области обеспечения единства измерений.
23. Государственный метрологический контроль. Государственный метрологический надзор.
24. Проверка и калибровка средств измерений.
25. Государственная метрологическая служба РФ.
- 26 Закон РФ «О техническом регулировании» в области стандартизации.

27. Сущность, содержание и цели стандартизации в соответствии с Законом РФ «О техническом регулировании».
28. Объект и область стандартизации, стандарт.
29. Виды стандартов по типу деятельности.
30. Нормативные документы по стандартизации.
31. Категории стандартов. Технический регламент.
32. Государственная система стандартизации.
33. Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции.
34. Стандарты ISO-9000.
35. Ключевые аспекты качества. Петля качества продукции.
36. Ключевые аспекты качества. Петля качества услуги.
37. Понятие сертификации. Основная цель сертификации.
38. Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя.
39. Обязательная и добровольная сертификация. Объекты сертификации. Этапы проведения сертификации.
40. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации.
41. Схема сертификации по классификации ИСО.

Повышенный уровень

1. Характеристики средств измерений. Динамические характеристики средств измерений.
2. Классы точности средств измерений. Формы представления погрешностей измерений при установлении классов точности.
3. Выбор количества измерений. Состоятельность оценки. Несмещённость оценки. Эффективность оценки.
4. Порядок идентификации законов распределения величин по результатам измерений.
5. Международные метрологические организации.
6. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
7. Компетенция Госстандарта РФ в области обеспечения единства измерений.
8. Государственный метрологический контроль. Государственный метрологический надзор.
9. Проверка и калибровка средств измерений.
10. Государственная метрологическая служба РФ.
11. Закон РФ «О техническом регулировании» в области стандартизации.
12. Отличие схемы сертификации продукции от схемы сертификации услуг.
13. Особенности сертификации систем качества. Международные системы сертификации.
14. Взаимодействие органа и центра сертификации.
15. Требования, предъявляемые к органу сертификации.
16. Требования, предъявляемые к центру сертификации.

17. Инспекционный контроль сертифицированного объекта.
 18. Основные положения закона РФ «О техническом регулировании» в области сертификации.

1. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «зачтено» выставляется студенту, полностью освоившему все компетенции показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не освоил 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-4.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить 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; свободное владение материалом.

Бланк оценочного листа собеседования

Проверяемая(ые) компетенция(и) ПК-4

| № п/п | ФИО студента | Критерий оценивания | | | Итого |
|-------|--------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------|
| | | правильность ответа | полнота раскрытия вопроса | умение аргументировать свой ответ | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| ... | | | | | |

Вопросы к экзамену (7 семестр)
по дисциплине
Метрология, стандартизация и сертификация

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

Базовый уровень

1. Методы самоорганизации и самообразования.
2. Сущность и значение информации в развитии современного общества.
3. Методы выполнения работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.
4. Физическая величина, измерения, единство измерений.
5. Погрешность измерений.
6. Основное уравнение измерений.
7. Размер физической величины.
8. Виды физических величин. Вид уравнений, связывающие между собой различные физические величины.
9. Шкалы измерений.
10. Истинное значение величины и действительное.
11. Погрешность результатов измерений. Точность измерений.
12. Международная система единиц 'СИ'.
13. Эталоны, как средство измерения.
14. Классификация измерений по способу получения информации.
15. Классификация измерений по характеру изменения получаемой информации.
16. Классификация измерений по количеству измерительной информации.
17. Классификация измерений по отношению к основным единицам измерения.
18. Принципы измерений. Методы измерений.
19. Источники погрешности результатов измерений.
20. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности
21. Классификация погрешностей по характеру изменения результатов при повторных измерениях.
22. Классификация погрешностей по причине возникновения.
23. Классификация погрешностей по условиям проведения измерений.
24. Классификация погрешностей по характеру изменения физической величины.

Повышенный уровень

1. Компетенция Госстандарта РФ в области обеспечения единства измерений.
2. Методы организации метрологического обеспечения технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.
3. Основы получения и обработки информации из различных источников.
4. Государственный метрологический контроль. Государственный метрологический надзор.
5. Проверка и калибровка средств измерений.
6. Государственная метрологическая служба РФ.
7. Закон РФ «О техническом регулировании» в области стандартизации.
8. Сущность, содержание и цели стандартизации в соответствии с Законом РФ «О техническом регулировании».
9. Объект и область стандартизации, стандарт.

10. Виды стандартов по типу деятельности.
11. Нормативные документы по стандартизации.
12. Категории стандартов. Технический регламент.
13. Государственная система стандартизации.
14. Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции.
15. Стандарты ISO-9000.
16. Ключевые аспекты качества. Петля качества продукции.
17. Ключевые аспекты качества. Петля качества услуги.
18. Понятие сертификации. Основная цель сертификации.
19. Роль сертификации в обеспечении качества продукции и защите прав потребителя.
20. Обязательная и добровольная сертификация. Объекты сертификации. Этапы проведения сертификации.
21. Номенклатура продукции и услуг, подлежащих обязательной сертификации.
22. Схема сертификации по классификации ИСО.

Уметь, владеть

Базовый уровень

1. Характеристики средств измерений. Динамические характеристики средств измерений.
 2. Классы точности средств измерений. Формы представления погрешностей измерений при установлении классов точности.
 3. Выбор количества измерений. Состоятельность оценки. Несмещённость оценки. Эффективность оценки.
 4. Порядок идентификации законов распределения величин по результатам измерений.
 5. Международные метрологические организации.
 6. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
 7. Компетенция Госстандарта РФ в области обеспечения единства измерений.
 8. Государственный метрологический контроль. Государственный метрологический надзор.
 9. Проверка и калибровка средств измерений.
 10. Государственная метрологическая служба РФ.
 11. Закон РФ «О техническом регулировании» в области стандартизации.
- Повышенный уровень

1. Отличие схемы сертификации продукции от схемы сертификации услуг.
2. Особенности сертификации систем качества. Международные системы сертификации.
3. Взаимодействие органа и центра сертификации.
4. Требования, предъявляемые к органу сертификации.
5. Требования, предъявляемые к центру сертификации.
6. Инспекционный контроль сертифицированного объекта.
7. Основные положения закона РФ «О техническом регулировании» в области сертификации.

1. Критерии оценивания компетенций (в соответствии с результатами освоения дисциплины)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он освоил все компетенции, показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и

умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в достаточной мере освоил 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 освоил 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 освоил 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

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), 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 |

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

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса.

Для подготовки по билету отводится 60 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочными таблицами и др.

При проверке практического задания/задачи, оцениваются:

- последовательность и рациональность выполнения;
- точность расчетов.