

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864148641

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета
д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Цифровые технологии в химическом инжиниринге

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химический инжиниринг и цифровые технологии
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2026
Реализуется	8 семестр

Ставрополь
2026 г.

Введение

1. Назначение: ФОС предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химический инжиниринг и цифровые технологии»
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Цифровые технологии в химическом инжиниринге» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химический инжиниринг и цифровые технологии»

3. Разработчик (и)

Профессор кафедры физической химии Овчаров С.Н.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Председатель Аксенов Николай Александрович, зав. кафедрой органической химии

Члены комиссии: Гришин Игорь Юрьевич, доцент кафедры органической химии.

Уклеина Ирина Юрьевна, доцент кафедры аналитической химии

Представитель работодателя –

заместитель генерального директора

по общим вопросам и развитию

ООО «Нижегороднефтегазпроект»

В.А. Ивакин

3. Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химический инжиниринг и цифровые технологии» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.
4. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетвори тельно) 2 балла	Минимальн ый уровень (удовлетвор ительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-4 . Способен разрабатывать и реализовывать проекты в области нефтегазохимии, промышленного органического синтеза, полимерных и функциональных материалов с применением соответствующего инструментария, цифровых технологий, а также методов моделирования				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 ПК-4 знает технологию нефтегазохимии и технологические схемы основных процессов;	Слабо знает технологию переработки нефти.	Имеет представлен ие о технологии переработки нефти.	Хорошо знает технологию переработки нефти.	На высоком уровне знает технологию переработки нефти.
ИД-2 ПК-4 знает современные программные продукты в проектировании технологий производства новой продукции;	Слабо знает технологически е схемы.	Имеет представлен ие о технологиче ских схемах.	Хорошо знает технологически е схемами.	На высоком уровне знает технологическ ие схемы.
ИД-3 ПК-4 умеет разрабатывать технологические проекты производства новой продукции;	Слабо знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции.	Знаком с техническим и требованиям и, предъявляем ые к сырью, материалам, готовой продукции.	Хорошо знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции.	На высоком уровне знает технические требования, предъявляемы е к сырью, материалам, готовой продукции.

ИД-4 ПК-4 умеет проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов;	Слабо знает передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти	Имеет представление о передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти	Хорошо знает передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти	На высоком уровне знает передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти
ИД-5 ПК-4 владеет методами проведения научных исследований и экспериментов испытания новой техники и технологии в производстве продукции.	Слабо знает перспективы технического развития организации.	Имеет представление о перспективах технического развития организации.	Хорошо знает перспективы технического развития организации.	На высоком уровне знает перспективы технического развития организации.
Компетенция: ПК-5. Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать технические средства для измерения основных параметров процесса, свойств сырья и продукции, осуществлять контроль работы технологического объекта				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 ПК-5 знает технологию нефтегазохимии; ИД-3 ПК-5 умеет осуществлять управление технологическим процессом;	Слабо знает технологию переработки нефти.	Имеет представление о технологии переработки нефти.	Хорошо знает технологию переработки нефти.	На высоком уровне знает технологию переработки нефти.
ИД-2 ПК-5 знает основное оборудование процесса, принципы его работы и правила технической эксплуатации;	Слабо знает технологические схемы.	Имеет представление о технологических схемах.	Хорошо знает технологические схемы.	На высоком уровне знает технологические схемы.

ИД-3 ПК-5 умеет осуществлять управление технологическим процессом;	Слабо знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции.	Знаком с техническим и требованиям и, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции.	Хорошо знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции.	На высоком уровне знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции.
ИД-4 ПК-5 умеет осуществлять входной и выходной контроль сырья и продукции технологического объекта;	Слабо знает передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти	Имеет представление о передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти	Хорошо знает передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти	На высоком уровне знает передовой научно-технический отечественный и зарубежный опыт в области технологии нефти
ИД-5 ПК-5 владеет методами координации и контроля работы технологического объекта, обеспечения требований технологического регламента	Слабо знает перспективы технического развития организации.	Имеет представление о перспективах технического развития организации.	Хорошо знает перспективы технического развития организации.	На высоком уровне знает перспективы технического развития организации.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения ОФО Семестр 8	
1.		Установите соответствие тесноты стохастической связи между величинами и типом поля корреляции - поле корреляции имеет форму эллипса; - эллипс сильно вытянут вдоль одной из своих осей - разброс точек на поле корреляции по форме приближается к кругу - поле корреляции по форме приближается к эллипсу	ПК-4

2.		Привести в соответствие тип корреляционной связи интервалам значений коэффициента корреляции - положительная (прямая) корреляционная связь - отрицательная (обратная) корреляционная связь - отсутствие связи - точная линейная функциональная связь	ПК-4
3.		Репрезентативная выборка – это - представительная выборка - генеральная совокупность - выборочная несмещенная дисперсия	ПК-4
4.		Выборка является представительной, если - она дает представление об особенностях генеральной совокупности - рассчитанные для нее зависимости можно распространить на свою генеральную совокупность - рассчитанная для нее модель подтвердила свою адекватность - на ее основе могут быть определены выборочные статистические характеристики	ПК-4
5.		В любом эксперименте средние значения наблюдаемой величины меняются - в связи с влиянием случайных факторов - в зависимости от того, как охарактеризованы факторы - качественно или количественно - в связи с изменением значений основных факторов - под влиянием изменения количества опытов	ПК-4
6.		Результат любого наблюдения складывается из - суммарного эффекта влияния данного фактора во всех опытах - суммарного эффекта влияния данного фактора во всех опытах и эффекта фактора на каждом уровне - суммарного эффекта влияния данного фактора во всех опытах и эффекта фактора на каждом уровне и ошибки измерения на каждом уровне в каждом опыте - суммарного эффекта влияния данного фактора во всех опытах и и ошибки измерения на каждом уровне в каждом опыте - эффекта фактора на каждом уровне и ошибки измерения на каждом уровне в каждом опыте - ошибки измерения на каждом уровне в каждом опыте	ПК-4
7.		Для определения значимости влияния фактора А на выходной параметр, необходимо с табличным значением критерия Фишера сравнить соотношение	ПК-4

		- $Sa^2/S_{\text{воспр}}^2$ - $S_{\text{воспр}}^2/Sa^2$ - $(Sa^2) \cdot (S_{\text{воспр}}^2)$	
8.		Коэффициент корреляции - характеризует тесноту линейной зависимости между случайными величинами X и Y - оценивает стохастическую связь между величинами - оценивает случайную компоненту экспериментальных значений фактора	ПК-4
9.		Моделирование — это: - процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели - процесс неформальной постановки конкретной задачи - процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом - процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта	ПК-4
10.		Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает: - все стороны данного объекта - некоторые стороны данного объекта - существенные стороны данного объекта - несущественные стороны данного объекта	ПК-4
11.		Модель — это: - фантастический образ реальной действительности; - материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики - материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики - описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства - информация о несущественных свойствах объекта	ПК-4
12.		Выбрать характеристики пассивного эксперимента - предполагает сбор данных в процессе функционирования объекта - предполагает использование данных лабораторных журналов - недостатком являются высокие затраты материалов и времени - предполагает использование экономичных планов эксперимента	ПК-4
13.		Термин "регрессия" ввел употребление	ПК-4

		- Гальтон - Фишер - Кохрен - Стьюдент	
14.		Коэффициенты уравнения регрессии можно определить - методом наименьших квадратов - с помощью теории графов - методом поиска максимального правдоподобия - с помощью теории распознавания образов - методом дисперсионного анализа	ПК-4
15.		Наилучшее уравнение приближенной регрессии дает та функция из рассматриваемого ряда, для которой - сумма квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы минимальной для всех рассматриваемых опытов - сумма квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы максимальной для всех рассматриваемых опытов - сумма отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы положительной для всех рассматриваемых опытов - сумма отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы отрицательной для всех рассматриваемых опытов	ПК-4
16.		В предварительном эксперименте выявляется область параметров, в которой и проводится основной эксперимент - Верно - Неверно	ПК-4
17.		В предварительном эксперименте используются планы первого и второго порядка - Верно - Неверно	ПК-4
18.		В предварительном эксперименте устанавливается корреляция между параметрами - Верно - Неверно	ПК-4
19.		Предварительный эксперимент, как правило, является пассивным, а основной - активным - Верно - Неверно	ПК-4
20.		Наилучшее уравнение приближенной регрессии дает та функция из рассматриваемого ряда, для которой	ПК-4

		- сумма квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы минимальной для всех рассматриваемых опытов - сумма квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы максимальной для всех рассматриваемых опытов - сумма отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы положительной для всех рассматриваемых опытов - сумма отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы отрицательной для всех рассматриваемых опытов	
21.		Установите соответствие тесноты стохастической связи между величинами и типом поля корреляции - поле корреляции имеет форму эллипса; - эллипс сильно вытянут вдоль одной из своих осей - разброс точек на поле корреляции по форме приближается к кругу - поле корреляции по форме приближается к эллипсу	ПК-5
22.		Привести в соответствие тип корреляционной связи интервалам значений коэффициента корреляции - положительная (прямая) корреляционная связь - отрицательная (обратная) корреляционная связь - отсутствие связи - точная линейная функциональная связь	ПК-5
23.		Репрезентативная выборка – это - представительная выборка - генеральная совокупность - выборочная несмещенная дисперсия	ПК-5
24.		Выборка является представительной, если - она дает представление об особенностях генеральной совокупности - рассчитанные для нее зависимости можно распространить на свою генеральную совокупность - рассчитанная для нее модель подтвердила свою адекватность - на ее основе могут быть определены выборочные статистические характеристики	ПК-5
25.		В любом эксперименте средние значения наблюдаемой величины меняются - в связи с влиянием случайных факторов - в зависимости от того, как охарактеризованы факторы	ПК-5

		- качественно или количественно - в связи с изменением значений основных факторов - под влиянием изменения количества опытов	
26.		Результат любого наблюдения складывается из - суммарного эффекта влияния данного фактора во всех опытах - суммарного эффекта влияния данного фактора во всех опытах и эффекта фактора на каждом уровне - суммарного эффекта влияния данного фактора во всех опытах и эффекта фактора на каждом уровне и ошибки измерения на каждом уровне в каждом опыте - суммарного эффекта влияния данного фактора во всех опытах и и ошибки измерения на каждом уровне в каждом опыте - эффекта фактора на каждом уровне и ошибки измерения на каждом уровне в каждом опыте - ошибки измерения на каждом уровне в каждом опыте	ПК-5
27.		Для определения значимости влияния фактора А на выходной параметр, необходимо с табличным значением критерия Фишера сравнить соотношение - $Sa^2/S_{воспр}^2$ - $S_{воспр}^2/Sa^2$ - $(Sa^2)*(S_{воспр}^2)$	ПК-5
28.		Коэффициент корреляции - характеризует тесноту линейной зависимости между случайными величинами X и Y - оценивает стохастическую связь между величинами - оценивает случайную компоненту экспериментальных значений фактора	ПК-5
29.		Моделирование — это: - процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели - процесс неформальной постановки конкретной задачи - процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом - процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта	ПК-5
30.		Модель есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает: - все стороны данного объекта - некоторые стороны данного объекта - существенные стороны данного объекта - несущественные стороны данного объекта	ПК-5

31.		Модель — это: - фантастический образ реальной действительности; - материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики - материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики - описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства - информация о несущественных свойствах объекта	ПК-5
32.		Выбрать характеристики пассивного эксперимента - предполагает сбор данных в процессе функционирования объекта - предполагает использование данных лабораторных журналов - недостатком являются высокие затраты материалов и времени - предполагает использование экономичных планов эксперимента	ПК-5
33.		Термин "регрессия" ввел употребление - Гальтон - Фишер - Кохрен - Стьюдент	ПК-5
34.		Коэффициенты уравнения регрессии можно определить - методом наименьших квадратов - с помощью теории графов - методом поиска максимального правдоподобия - с помощью теории распознавания образов - методом дисперсионного анализа	ПК-5
35.		Наилучшее уравнение приближенной регрессии дает та функция из рассматриваемого ряда, для которой - сумма квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы минимальной для всех рассматриваемых опытов - сумма квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы максимальной для всех рассматриваемых опытов - сумма отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы положительной для всех рассматриваемых опытов	ПК-5

		- сумма отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы отрицательной для всех рассматриваемых опытов	
36.		В предварительном эксперименте выявляется область параметров, в которой и проводится основной эксперимент - Верно - Неверно	ПК-5
37.		В предварительном эксперименте используются планы первого и второго порядка - Верно - Неверно	ПК-5
38.		В предварительном эксперименте устанавливается корреляция между параметрами - Верно - Неверно	ПК-5
39.		Предварительный эксперимент, как правило, является пассивным, а основной - активным - Верно - Неверно	ПК-5
40.		Наилучшее уравнение приближенной регрессии дает та функция из рассматриваемого ряда, для которой - сумма квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы минимальной для всех рассматриваемых опытов - сумма квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы максимальной для всех рассматриваемых опытов - сумма отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы положительной для всех рассматриваемых опытов - сумма отклонений расчетных значений от экспериментальных была бы отрицательной для всех рассматриваемых опытов	ПК-5

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если представлены разные варианты решения проблемы, указаны сильные и слабые стороны каждого решения, обоснована собственная точка зрения на анализируемую проблему; продемонстрирован большой объем знаний, высокая философская эрудиция, общая интеллектуальная культура участника, умение строить свою работу логично, находить убедительные аргументы в подтверждение своей позиции; нет замечаний по оформлению; не нарушены сроки сдачи.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если грамотно и аргументировано изложена суть проблемы; проявлена личная заинтересованность в раскрываемой теме, выражена собственная точка зрения; обнаружено умение анализировать фактический материал и статистические данные; нет замечаний по оформлению; не нарушены сроки сдачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если недостаточно полно раскрыт один из вопросов; неполный список литературы и источников; затруднения в изложении, аргументировании своей точки зрения; имеются незначительные замечания по оформлению.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тема не раскрыта отсутствует список литературы и источников; нет собственной точки зрения.

*** в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий**