

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 09.06.2026 14:59:58
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

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, профессор
Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии

Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология минеральных удобрений
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется	в 1 семестре

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 18.04.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Технология минеральных удобрений», по дисциплине «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии».
 2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Технология минеральных удобрений».
 3. Разработчик (и)
Профессор кафедры химической технологии, д.т.н., профессор Овчаров С.Н.
 4. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы:
Председатель: Калиниченко А.Ю., зав. кафедрой химической технологии
Члены комиссии: Шестерикова Р.Е., профессор кафедры химической технологии
Пикалов С.Г., доцент кафедры химической технологии
Представитель организации-работодателя – Пикалов И.С., к.т.н., главный технолог – главный инженер ОП ООО «Нижегороднефтегазпроект» в г. Ставрополе.
- Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Технология минеральных удобрений» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии».
5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Компетенция(ии), индикатор(ы)	Уровни сформированности компетенции(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок				
ИД-1 ОПК-1 Использует современные теоретические и эмпирические методы исследования, передовой опыт в области химической технологии;	Не может использовать современные теоретические и эмпирические методы исследования, передовой опыт в области химической технологии	Способен использовать современные теоретические и эмпирические методы исследования, передовой опыт в области химической технологии	Достаточно уверенно использует современные теоретические и эмпирические методы исследования, передовой опыт в области химической технологии	На высоком уровне использует современные теоретические и эмпирические методы исследования, передовой опыт в области химической технологии
ИД-2 ОПК-1 Разрабатывает планы и программы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, организационно-технических мероприятий;	Не может разрабатывать планы и программы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, организационно-технических мероприятий	Способен разрабатывать планы и программы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, организационно-технических мероприятий	Достаточно уверенно разрабатывает планы и программы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, организационно-технических мероприятий	На высоком уровне разрабатывает планы и программы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, организационно-технических мероприятий
ИД-3 ОПК-1 Проводит научные исследования и эксперименты, испытания новых технологий в производстве продукции	Не может проводить научные исследования и эксперименты, испытания новых технологий в производстве продукции	Способен проводить научные исследования и эксперименты, испытания новых технологий в производстве продукции	Достаточно уверенно проводит научные исследования и эксперименты, испытания новых технологий в производстве продукции	На высоком уровне проводит научные исследования и эксперименты, испытания новых технологий в производстве продукции
ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты				
ИД-1 ОПК-2 Использует современное	Не может использовать современное	Способен использовать современное	Достаточно уверенно использует	На высоком уровне использует

оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии;	оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии	оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии	современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии	современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии
ИД-3 ОПК-2 Проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует	Не может проводить критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует	Способен проводить критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует	Достаточно уверенно проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует	На высоком уровне проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует
ПК-1. Способен осуществлять поиск и систематизацию научно-технической информации, анализ и обобщение отечественного и зарубежного опыта в области химической технологии				
ИД-1 ПК-1 Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии;	Не может анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии	Способен анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии	Достаточно уверенно анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии	На высоком уровне анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии
ИД-2 ПК-1 Проводит патентные исследования для обеспечения патентной чистоты проектных решений и патентоспособности показателей уровня проекта;	Не может проводить патентные исследования для обеспечения патентной чистоты проектных решений и патентоспособности показателей уровня проекта;	Способен проводить патентные исследования для обеспечения патентной чистоты проектных решений и патентоспособности показателей уровня проекта;	Достаточно уверенно анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии	На высоком уровне анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии
ИД-3 ПК-1 Представляет результаты работы в виде информационного обзора, аналитического отчета, доклада, статьи, презентации	Не может представлять результаты работы в виде информационного обзора, аналитического отчета, доклада, статьи, презентации	Способен представлять результаты работы в виде информационного обзора, аналитического отчета, доклада, статьи, презентации	Достаточно уверенно представляет результаты работы в виде информационного обзора, аналитического отчета, доклада,	На высоком уровне Достаточно уверенно представляет результаты работы в виде информационного обзора, аналитическо

			статьи, презентации	го отчета, доклада, статьи, презентации
--	--	--	------------------------	--

Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенций

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	c	Нефть – это сложная многокомпонентная смесь ### различного строения а) белков, жиров и углеводов б) спиртов, альдегидов и кетонов в) углеводородов различных классов г) органических и неорганических веществ	ОПК-1
2.	a	Алканы не вступают в реакции а) присоединения б) замещения в) крекинга г) дегидрирования	ОПК-1
3.	b,c	В составе циклоалканов нефти преобладают ### и ### кольца а) четырехчленные б) пятичленные в) шестичленные г) восьмичленные	ОПК-1
4.	b,c,d	Для аренов характерны реакции а) полимеризации б) нитрования в) сульфирования г) галогенирования д) крекинга	ОПК-1
5.	b	Простейшим прибором для определения плотности жидких нефтепродуктов является а) пикнометр б) ареометр в) термостат	ОПК-1
6.	a	Наиболее точный результат достигается при определении плотности жидких нефтепродуктов а) пикнометром б) ареометром в) расчетом	ОПК-1
7.	b	Среднюю плотность нефтепродуктов находят по правилу а) сложения б) смешения в) Менделеева	ОПК-1
8.	c,d	Различают ### и ### вязкость нефтепродуктов а) среднюю б) -экстремальную в) кинематическую г) динамическую	ОПК-1
9.	b	Для разделения смесей углеводородов с близкими температурами кипения используют а) простую перегонку б) четкую ректификацию	ОПК-1

		с) перегонку с водяным паром	
10.	с	Азеотропная ректификация проводится с использованием а) водяного пара б) высококипящих растворителей с) низкокипящих растворителей д) инертного газа	ОПК-1
11.	б	Экстрактивная ректификация проводится с использованием а) водяного пара б) высококипящих растворителей с) низкокипящих растворителей д) инертного газа	ОПК-2
12.	с	Разделение углеводородных смесей путем селективного растворения одного из компонентов в избирательном растворителе называется а) абсорбцией б) адсорбцией с) экстракцией д) сублимацией	ОПК-2
13.	с	В процессе экстракции растворитель должен а) легко кристаллизоваться б) полностью растворяться в углеводородной смеси с) образовывать отдельную от углеводородной смеси фазу д) химически взаимодействовать с углеводородами смеси	ОПК-2
14.	б,д	Метод термической диффузии характеризуется а) высокой четкостью разделения компонентов б) недостаточной четкостью разделения компонентов с) высокой скоростью разделения компонентов д) малой скоростью разделения компонентов	ОПК-2
15.	б,с	Для разделения газовых смесей диффузией через мембраны применяют а) дырчатые мембраны б) пористые мембраны с) сплошные мембраны д) гибкие мембраны	ОПК-2
16.	с,д	Разделение смесей углеводородов диффузией через непористые полимерные мембраны основано на различии а) в полярности молекул компонентов б) в молекулярной массе компонентов с) в форме молекул компонентов д) в растворимости компонентов в материале мембраны	ОПК-2
17.	б	Процесс избирательного поглощения компонентов газовой смеси жидким поглотителем называется а) адсорбцией б) абсорбцией с) экстракцией д) хроматографией	ОПК-2
18.	б	Движущей силой абсорбции является а) разность температур газовой и жидкой фаз	ОПК-2

		b) разность парциальных давлений компонента в газовой и жидкой фазах c) разность средних молекулярных масс газовой и жидкой фаз d) разность плотностей газовой и жидкой фаз	
19.	a	Для разделения газовых смесей на легкие и тяжелые компоненты преимущественно используют метод a) абсорбции b) кристаллизации c) экстракции d) отстаивания	ОПК-2
20.	c	Адсорбцией называют процесс поглощения некоторых компонентов газа a) жидким поглотителем b) химическим реагентом c) поверхностью твердых тел d) кислотой или щелочью	ОПК-2
21.	a	При адсорбции поглощаемое вещество накапливается a) в порах адсорбента b) на внешней поверхности адсорбента c) в пространстве между гранулами адсорбента	ПК-1
22.	b	Хроматография – физико-химический метод разделения и анализа смесей веществ, основанный на их различной a) молекулярной массе b) сорбционной способности c) плотности d) вязкости	ПК-1
23.	b,c	В зависимости от характера неподвижной фазы хроматография бывает a) абсорбционная b) адсорбционная c) распределительная d) экстракционная	ПК-1
24.	c	В нефтепереработке и нефтехимии широко применяется ### хроматография a) твердофазная b) жидкостная c) газовая d) диффузионная	ПК-1
25.	b,c	В газовых хроматографах используются ### и ### хроматографические колонки a) тарельчатые b) насадочные c) капиллярные d) трубчатые	ПК-1
26.	a,c	Основополагающими для молекулярной спектроскопии являются законы a) Бугера-Ламберта b) Дальтона c) Бера d) Шарля	ПК-1
27.	b	Инфракрасные спектры органических соединений изучают в диапазоне волн a) 200-400 нм b) 1-25 мкм	ПК-1

		с) 0,03-100 см	
28.	a	Для аналитических целей используется диапазон ультрафиолетового излучения а) 200-400 нм б) 1-25 мкм с) 0,03-100 см	ПК-1
29.	c	Масс-спектрометр – это прибор, который позволяет разделять ### по их массам а) молекулы б) атомы с) ионы д) ядра атомов	ПК-1
30.	d	Для количественного определения металлов в нефтях и нефтепродуктах применяется а) инфракрасная спектроскопия б) спектроскопия ядерного магнитного резонанса с) спектроскопия протонного магнитного резонанса д) атомно-абсорбционная спектроскопия	ПК-1

2. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал курса, знает теоретические основы технологии глубокой переработки нефти, технических требованиях к сырью и продукции. Уверенно обосновывает рациональную схему переработки сырья, подбирает катализаторы и оборудование процессов. Владеет навыками расчетов по проектам, разработки мероприятий по комплексному использованию сырья.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, но в них имеются недочеты, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает отдельные сведения о теоретических основах технологии глубокой переработки нефти, технических требованиях к сырью и продукции. Допускает неточности при обосновании рациональной схемы переработки сырья, подборе катализаторов и оборудования процессов. Испытывает затруднения при расчетах по проектам, разработке мероприятий по комплексному использованию сырья

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. Не ориентируется в теоретических основах технологии глубокой переработки нефти, технических требованиях к сырью и продукции. Не умеет обосновывать рациональную схему глубокой

переработки сырья, подбирать катализаторы и оборудование процессов. Не владеет навыками расчетов по проектам, разработки мероприятий по комплексному использованию сырья.