

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 14:53:32
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864d48641

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

УТВЕРЖДАЮ:
Д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения государственной итоговой аттестации

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

Введение

1. Назначение_Фонд оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации предназначен для проверки уровня сформированности компетенций у студентов направления 18.04.01 Химическая технология
2. ФОС является приложением к программе проведения государственной итоговой аттестации
3. Разработчик: профессор кафедры органической химии, д.х.н., проф. Аксенова Инна Валерьевна
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 организации-работодателя:

Адоньев А.И., директор ЗАО «Люкс»

Экспертное заключение: рекомендовать ФОС к использованию в учебном процессе

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Универсальные компетенции:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; ИД-2 УК-1 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; ИД-3 УК-1 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников; ИД-4 УК-1 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; ИД-5 УК-1 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки концепций философского и социального характера в своей области
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 УК-2 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления; ИД-2 УК-2 Разрабатывает концепцию проекта: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; ИД-3 УК-2 Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости; ИД-4 УК-2 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования; ИД-5 УК-2 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта

Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 УК-3 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели; ИД-2 УК-3 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов; ИД-3 УК-3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников; ИД-4 УК-3 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям; ИД-5 УК-3 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1 УК-4 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия; ИД-2 УК-4 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), ИД-3 УК-4 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат; ИД-4 УК-4 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1 УК-5 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии; ИД-2 УК-5 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп; ИД-3 УК-5 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1 УК-6 Оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания; ИД-2 УК-6 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям; ИД-3 УК-6 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
--	---	--

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научные исследования и разработки	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; ИД-2 ОПК-1 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
Профессиональная методология	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 оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии; ИД-2 ОПК-2 Применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок; ИД-3 ОПК-2 Проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует

Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ИД-1 ОПК-3 Разрабатывает техническую документацию, методические материалы, предложения по осуществлению производственных проектов и программ; ИД-2 ОПК-3 Выбирает современное технологическое оборудование с учетом принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы контроля параметров технологического процесса
Производственная деятельность	ОПК-4. Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты	ИД-1 ОПК-4 Использует методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости; ИД-2 ОПК-4 Разрабатывает пути производства продукции с соблюдением нормативов безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты

В результате освоения ОП ВО по направлению 18.04.01 «Химическая технология» выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), разработанными на основе профессионального стандарта 19.002 «Специалист по химической переработке нефти, газа, и химического сырья» по соответствующим обобщенным трудовым функциям и виду профессиональной деятельности с учетом направленности (профиля) образовательной программы, на который ориентирована программа бакалавриата:

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Научно-исследовательский тип задач			
Разработка новых технических и технологических решений	ПК-1. Способен осуществлять поиск и систематизацию научно-технической информации, анализ	ИД-1 ПК-1 Анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии;	ПС 19.002, ПС 40.011, анализ опыта

на основе результатов научных исследований в соответствии с планом развития предприятия	и обобщение отечественного и зарубежного опыта в области химической технологии	ИД-2 ПК-1 Проводит патентные исследования для обеспечения патентной чистоты проектных решений и патентоспособности показателей уровня проекта; ИД-3 ПК-1 Представляет результаты работы в виде информационного обзора, аналитического отчета, доклада, статьи, презентации	
	ПК-2. Способен определять тематику и инициировать выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химической технологии	ИД-1 ПК-2 Проводит анализ перспективных технологий и направлений развития процессов химической технологии; ИД-2 ПК-2 Обосновывает тематику и инициирует выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; ИД-3 ПК-2 Выполняет технологические и технические расчеты, технико-экономический анализ эффективности проектов	ПС 19.002, ПС 40.011, анализ опыта
	ПК-3. Способен проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов	ИД-1 ПК-3 Систематизирует научно-техническую информацию и практические данные о процессах химической технологии; ИД-2 ПК-3 Определяет перспективные направления работ по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов; ИД-3 ПК-3 Обеспечивает совершенствование технологии, внедрение достижений науки и техники в производство	ПС 19.002, ПС 40.011, анализ опыта
	ПК-4. Способен использовать современные вычислительные методы и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ПК-4 Использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации; ИД-2 ПК-4 Применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов химической технологии;	ПС 19.002, ПС 40.011, анализ опыта

		ИД-3 ПК-4 Предусматривает широкое внедрение цифровых технологий и средств коммуникаций при разработке новых технологических процессов	
	ПК-5. Способен разрабатывать технологические проекты производства новой продукции, проекты стандартов, технических требований, нормативных документов	ИД-1 ПК-5 Анализирует технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, определяет пути производства продукции; ИД-2 ПК-5 Использует пакеты прикладных программ при проектировании технологических аппаратов и установок; ИД-3 ПК-5 Разрабатывает техническую документацию, нормативные документы, мероприятия по реализации готовых к внедрению проектов	ПС 19.002, ПС 40.011, анализ опыта
	ПК-6. Способен применять принципы рационального природопользования, энерго- и ресурсосберегающие технологии при разработке, проектировании и осуществлении производственных процессов	ИД-1 ПК-6 Разрабатывает мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов, изысканию способов утилизации отходов производства; ИД-2 ПК-6 Находит оптимальные решения для внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий при разработке, проектировании и осуществлении процессов химической технологии	ПС 19.002, ПС 40.011, анализ опыта

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

Компетенция: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Результаты обучения по дисциплине: <i>Индикатор:</i> ИД-1 УК-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Не способен анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Способен анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Умело анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	На высоком уровне анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.
ИД-2 УК-1 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	Не способен определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	Способен определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	Умело определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.	На высоком уровне определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению.

ИД-3 УК-1 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	Не способен критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	Способен критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	Умело критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.	На высоком уровне критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.
ИД-4 УК-1 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и	Не способен разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	Способен разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	Умело способен разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	На высоком уровне способен разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и

междисциплинарного подходов.				междисциплинарного подходов.
ИД-5 УК-1 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки концепций философского и социального характера в своей области.	Не способен использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки концепций философского и социального характера в своей области.	Способен использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки концепций философского и социального характера в своей области.	Умело способен использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки концепций философского и социального характера в своей области.	На высоком уровне способен использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки концепций философского и социального характера в своей области.
Компетенция: УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
ИД-1 УК-2 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	Не формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	Умело формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	На высоком уровне формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.

ИД-2 УК-2 Разрабатывает концепцию проекта: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Не разрабатывает концепцию проекта: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Разрабатывает концепцию проекта: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Умело разрабатывает концепцию проекта: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	На высоком уровне разрабатывает концепцию проекта: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.

ИД-3 УК-2 Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости.	Не планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости.	Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости.	Умело планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости.	На высоком уровне планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости.
ИД-4 УК-2 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования.	Не разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования.	Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования.	Умело разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования.	На высоком уровне разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования.
ИД-5 УК-2 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	Не осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	Умело осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	На высоком уровне осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.
Компетенция: УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели				

ИД-1 УК-3 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.	Не вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.	Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.	Умело вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.	На высоком уровне вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели.
ИД-2 УК-3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников.	Не разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников.	Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников.	Умело разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников.	На высоком уровне разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников.
ИД-3 УК-3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников.	Не разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников.	Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников.	Умело разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников.	На высоком уровне разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех участников.

ИД-4 УК-3 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	Не организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	Умело организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.	На высоком уровне организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.
ИД-5 УК-3 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.	Не планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.	Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.	Умело планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.	На высоком уровне планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.
<i>Компетенция: УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</i>				
ИД-1 УК-4 Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и	Не устанавливает и не развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия.	Слабо устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия.	Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия.	На высоком уровне устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и

выработку единой стратегии взаимодействия.				выработку единой стратегии взаимодействия.
ИД-2 УК-4 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.).	Не составляет, не переводит и не редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.).	Слабо составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.).	Умело составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.).	На высоком уровне составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.).
ИД-3 УК-4 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.	Не представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.	Слабо представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.	Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.	На высоком уровне представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.
ИД-4 УК-4 Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на	Не аргументированно и не конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.	Слабо аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.	Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.	На высоком уровне аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на

государственном языке РФ и иностранном языке.				государственном языке РФ и иностранном языке.
<i>Компетенция: УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</i>				
ИД-1 УК-5 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.	Не анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.	Слабо анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.	Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.	На высоком уровне анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.
ИД-2 УК-5 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.	Не выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.	Слабо выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.	Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.	На высоком уровне выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры

представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.				представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.
ИД-3 УК-5 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	Не обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	Слабо обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.	На высоком уровне обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
<i>Компетенция: УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</i>				
ИД-1 УК-6 Оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	Не оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Слабо оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	На высоком уровне оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные) и оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания
ИД-2 УК-6 Определяет приоритеты профессионального	Не определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на	Слабо определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на	Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования	На высоком уровне определяет приоритеты профессионального

о роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.	основе самооценки по выбранным критериям.	основе самооценки по выбранным критериям.	собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.	о роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.
ИД-3 УК-6 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.	Не выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.	Слабо выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.	На высоком уровне выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.
<i>Компетенция: ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок</i>				
ИД-1 ОПК-1 Использует современные теоретические и эмпирические	Не использует современные теоретические и эмпирические методы исследования, передовой опыт в области химической технологии .	Слабо использует современные теоретические и эмпирические методы исследования, передовой опыт в области химической технологии.	Использует современные теоретические и эмпирические методы исследования, передовой	На высоком уровне использует современные теоретические и эмпирические

методы исследования, передовой опыт в области химической технологии.			опыт в области химической технологии.	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 разрабатывает планы и программы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, организационно-технических мероприятий.	Слабо разрабатывает планы и программы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, организационно-технических мероприятий.	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 проводит научные исследования и эксперименты, испытания новых технологий в производстве продукции.	Слабо проводит научные исследования и эксперименты, испытания новых технологий в производстве продукции.	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.
<i>Компетенция: ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</i>				
ИД-1 ОПК-2 Использует современное	Не использует современное оборудование, методики и программное обеспечение для	Слабо использует современное оборудование, методики и программное обеспечение для	Использует современное оборудование, методики и программное обеспечение	На высоком уровне использует современное

оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии.	решения задач в области химической технологии.	решения задач в области химической технологии.	для решения задач в области химической технологии.	оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии.
ИД-2 ОПК-2 Применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок.	Не применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок.	Слабо применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок.	Применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок.	На высоком уровне применяет современные вычислительные методы для обработки экспериментальных данных и технических разработок.
ИД-3 ОПК-2 Проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует.	Не проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует.	Слабо проводит критический анализ результатов экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует.	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.
<i>Компетенция: ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</i>				
ИД-1 ОПК-3 Разрабатывает техническую	Не разрабатывает техническую документацию, методические материалы, предложения по	Слабо разрабатывает техническую документацию, методические материалы,	Разрабатывает техническую документацию,	На высоком уровне разрабатывает техническую

документацию, методические материалы, предложения по осуществлению производственных проектов и программ.	осуществлению производственных проектов и программ.	предложения по осуществлению производственных проектов и программ.	методические материалы, предложения по осуществлению производственных проектов и программ.	документацию, методические материалы, предложения по осуществлению производственных проектов и программ.
ИД-2 ОПК-3 Выбирает современное технологическое оборудование с учетом принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы контроля параметров технологического процесса.	Не выбирает современное технологическое оборудование с учетом принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы контроля параметров технологического процесса.	Слабо выбирает современное технологическое оборудование с учетом принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы контроля параметров технологического процесса.	Выбирает современное технологическое оборудование с учетом принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы контроля параметров технологического процесса.	На высоком уровне выбирает современное технологическое оборудование с учетом принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы контроля параметров технологического процесса.
<i>Компетенция: ОПК-4. Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</i>				
ИД-1 ОПК-4 Использует методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества,	Не использует методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости.	Слабо использует методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости.	Использует методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости.	На высоком уровне использует методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества,

надежности и стоимости.				надежности и стоимости.
ИД-2 ОПК-4 Разрабатывает пути производства продукции с соблюдением нормативов безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	Не разрабатывает пути производства продукции с соблюдением нормативов безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	Слабо разрабатывает пути производства продукции с соблюдением нормативов безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	Разрабатывает пути производства продукции с соблюдением нормативов безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	На высоком уровне разрабатывает пути производства продукции с соблюдением нормативов безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.
<i>Компетенция: ПК-1.</i> 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 анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии.	Слабо анализирует и обобщает отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии.	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	Не проводит патентные исследования для обеспечения патентной чистоты проектных решений и патентоспособности показателей уровня проекта.	Слабо проводит патентные исследования для обеспечения патентной чистоты проектных решений и патентоспособности показателей уровня проекта.	Проводит патентные исследования для обеспечения патентной чистоты проектных решений и патентоспособности показателей уровня проекта.	На высоком уровне проводит патентные исследования для обеспечения патентной чистоты проектных решений и патентоспособности

и показателей уровня проекта.				и показателей уровня проекта.
ИД-3 ПК-1 Представляет результаты работы в виде информационного обзора, аналитического отчета, доклада, статьи, презентации.	Не представляет результаты работы в виде информационного обзора, аналитического отчета, доклада, статьи, презентации.	Слабо представляет результаты работы в виде информационного обзора, аналитического отчета, доклада, статьи, презентации.	Представляет результаты работы в виде информационного обзора, аналитического отчета, доклада, статьи, презентации.	На высоком уровне представляет результаты работы в виде информационного обзора, аналитического отчета, доклада, статьи, презентации.
<i>Компетенция: ПК-2.</i> Способен определять тематику и инициировать выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химической технологии				
ИД-1 ПК-2 Проводит анализ перспективных технологий и направлений развития процессов химической технологии.	Не проводит анализ перспективных технологий и направлений развития процессов химической технологии.	Слабо проводит анализ перспективных технологий и направлений развития процессов химической технологии.	Проводит анализ перспективных технологий и направлений развития процессов химической технологии.	На высоком уровне проводит анализ перспективных технологий и направлений развития процессов химической технологии.
ИД-2 ПК-2 Обосновывает тематику и инициирует выполнение научно-исследовательских и опытно-	Не обосновывает тематику и инициирует выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Слабо обосновывает тематику и инициирует выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Обосновывает тематику и инициирует выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	На высоком уровне обосновывает тематику и инициирует выполнение научно-исследовательских и опытно-

конструкторских работ.				конструкторских работ
ИД-3 ПК-2 Выполняет технологические и технические расчеты, технико-экономический анализ эффективности проектов.	Не выполняет технологические и технические расчеты, технико-экономический анализ эффективности проектов.	Слабо выполняет технологические и технические расчеты, технико-экономический анализ эффективности проектов.	Выполняет технологические и технические расчеты, технико-экономический анализ эффективности проектов.	На высоком уровне выполняет технологические и технические расчеты, технико-экономический анализ эффективности проектов.
<i>Компетенция: ПК-3</i> Способен проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов				
ИД-1 ПК-3 Систематизирует научно-техническую информацию и практические данные о процессах химической технологии.	Не систематизирует научно-техническую информацию и практические данные о процессах химической технологии.	Слабо систематизирует научно-техническую информацию и практические данные о процессах химической технологии.	Систематизирует научно-техническую информацию и практические данные о процессах химической технологии.	На высоком уровне систематизирует научно-техническую информацию и практические данные о процессах химической технологии.
ИД-2 ПК-3 Определяет перспективные направления работ по совершенствованию действующих и освоению новых	Не определяет перспективные направления работ по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов.	Слабо определяет перспективные направления работ по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов.	Определяет перспективные направления работ по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов.	На высоком уровне определяет перспективные направления работ по совершенствованию действующих и освоению новых

технологических процессов.				технологических процессов.
ИД-3 ПК-3 Обеспечивает совершенствование технологий, внедрение достижений науки и техники в производство.	Не обеспечивает совершенствование технологий, внедрение достижений науки и техники в производство.	Слабо обеспечивает совершенствование технологий, внедрение достижений науки и техники в производство.	Обеспечивает совершенствование технологий, внедрение достижений науки и техники в производство.	На высоком уровне обеспечивает совершенствование технологий, внедрение достижений науки и техники в производство.
<i>Компетенция: ПК-4.</i> Способен использовать современные вычислительные методы и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности				
ИД-1 ПК-4 Использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации.	Не использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации.	Слабо использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации.	Использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации.	На высоком уровне использует современные цифровые инструменты и технологии при сборе, анализе и представлении научно-технической информации.
ИД-2 ПК-4 Применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования	Не применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов химической технологии.	Слабо применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов химической технологии.	Применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования процессов химической технологии.	На высоком уровне применяет специализированные программные продукты для обработки экспериментальных данных, моделирования

процессов химической технологии.				процессов химической технологии.
ИД-3 ПК-4 Предусматривает широкое внедрение цифровых технологий и средств коммуникаций при разработке новых технологических процессов.	Не предусматривает широкое внедрение цифровых технологий и средств коммуникаций при разработке новых технологических процессов.	Слабо предусматривает широкое внедрение цифровых технологий и средств коммуникаций при разработке новых технологических процессов.	Предусматривает широкое внедрение цифровых технологий и средств коммуникаций при разработке новых технологических процессов.	На высоком уровне предусматривает широкое внедрение цифровых технологий и средств коммуникаций при разработке новых технологических процессов.
<i>Компетенция: ПК-5.</i> Способен разрабатывать технологические проекты производства новой продукции, проекты стандартов, технических требований, нормативных документов				
ИД-1 ПК-5 Анализирует технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, определяет пути производства продукции.	Не анализирует технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, определяет пути производства продукции.	Слабо анализирует технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, определяет пути производства продукции.	Анализирует технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, определяет пути производства продукции.	На высоком уровне анализирует технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, определяет пути производства продукции.
ИД-2 ПК-5 Использует пакеты прикладных программ при проектировании технологических	Не использует пакеты прикладных программ при проектировании технологических аппаратов и установок.	Слабо использует пакеты прикладных программ при проектировании технологических аппаратов и установок.	Использует пакеты прикладных программ при проектировании технологических аппаратов и установок.	На высоком уровне использует пакеты прикладных программ при проектировании технологических

аппаратов и установок.				аппаратов и установок.
ИД-3 ПК-5 Разрабатывает техническую документацию, нормативные документы, мероприятия по реализации готовых к внедрению проектов.	Не разрабатывает техническую документацию, нормативные документы, мероприятия по реализации готовых к внедрению проектов.	Слабо разрабатывает техническую документацию, нормативные документы, мероприятия по реализации готовых к внедрению проектов.	Разрабатывает техническую документацию, нормативные документы, мероприятия по реализации готовых к внедрению проектов.	На высоком уровне разрабатывает техническую документацию, нормативные документы, мероприятия по реализации готовых к внедрению проектов.
<i>Компетенция: ПК-6.</i> Способен применять принципы рационального природопользования, энерго- и ресурсосберегающие технологии при разработке, проектировании и осуществлении производственных процессов				
ИД-1 ПК-6 Разрабатывает мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов, изысканию способов утилизации отходов производства.	Не разрабатывает мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов, изысканию способов утилизации отходов производства.	Слабо разрабатывает мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов, изысканию способов утилизации отходов производства.	Разрабатывает мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов, изысканию способов утилизации отходов производства.	На высоком уровне разрабатывает мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов, изысканию способов утилизации отходов производства.
ИД-2 ПК-6 Находит оптимальные решения для	Не находит оптимальные решения для внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий при разработке,	Слабо находит оптимальные решения для внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий при разработке,	Находит оптимальные решения для внедрения энерго- и ресурсосберегающих	На высоком уровне находит оптимальные решения для

внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий при разработке, проектировании и осуществлении процессов химической технологии.	проектировании и осуществлении процессов химической технологии.	проектировании и осуществлении процессов химической технологии.	технологий при разработке, проектировании и осуществлении процессов химической технологии.	внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий при разработке, проектировании и осуществлении процессов химической технологии.
---	---	---	--	---

3.1 Критерии оценивания компетенций на государственном экзамене

Оценка «отлично»:

- Полное раскрытие содержания вопросов билета в объеме программы;
- Четкое и точное определение понятий, знание механизмов реакций, грамотное использование научных терминов;
- Ответ самостоятельный с пониманием излагаемого материала.

Оценка «хорошо»:

- Раскрытие основного содержания требуемого вопроса билета материала с правильным (в основном) использованием научных терминов, допущение небольших неточностей при описании механизмов реакций;
- В целом ответ грамотный, самостоятельный;
- В совокупности допущено не более 3 несущественных ошибок.

Оценка «удовлетворительно»:

- Фрагментарное, не всегда последовательное изложение основного учебного материала, требуемого вопросами билета;
- Недостаточно четкие определения понятий, ошибки при использовании научных терминов;
- Допущение ошибок при написании уравнений химических реакций;
- Изложение материала при помощи наводящих вопросов;
- В ответе допущено не более 4 грубых ошибок.

Оценка «неудовлетворительно»:

- Полное незнание теоретических основ материала, сформулированного в вопросах билета;
- Полное незнание основных понятий и законов изученного материала курса (по вопросам, сформулированным преподавателем);

Использование при подготовке к ответу вспомогательных источников (шпаргалок, листов из книг и т.д.).

3.2 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы.

Оценка «отлично» ставится, если студент обнаруживает высокий уровень владения профессиональными компетенциями, а именно: глубокое, полное знание содержания материала и последние достижения в выбранной научной области, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение провести корректный анализ и систематизацию полученных результатов, выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, способен давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой. Он аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ, обнаруживает умение критически анализировать периодическую, в том числе иностранную, литературу способен вступать в научную дискуссию, демонстрирует глубокое знание содержания материала. Способен сформулировать основные достигнутые в научной работе результаты, экспериментальные подходы к синтезу и реакционной способности обсуждаемых систем. Демонстрирует успехи овладения тематикой с использованием информационно-коммуникационных технологий и привлечением к обсуждению необходимых результатов, получаемых на инновационном оборудовании. Умеет четко сформулировать актуальность, научную новизну обсуждаемой тематики в рамках ВКР, может оценить перспективы использования полученных результатов.

Оценка «хорошо» - ставится, если студент обнаруживает достаточный уровень владения профессиональными компетенциями, а именно: владеет учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, знания в овладении тематикой с привлечением к обсуждению необходимых сведений, полученных при применении ИК, ЯМР и масс-спектрометрии; владеет навыками планирования и проведения эксперимента, фундаментальными основами рассматриваемых научных задач (процессов), способен сформулировать основные достигнутые в научной деятельности положения: актуальность, научную новизну, экспериментальные подходы к синтезу и реакционной способности обсуждаемых систем, но при ответе допускает отдельные неточности.

Оценка «удовлетворительно» - ставится, если студент обнаруживает необходимый уровень владения профессиональными компетенциями, а именно: излагает основное содержание учебного материала с учетом некоторых последних достижений в выбранной научной области, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения.

Оценка «неудовлетворительно» - ставится, если студент демонстрирует недостаточный уровень владения профессиональными компетенциями, а именно: демонстрирует бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает серьезные ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения задач или вообще отказывается от ответа. Неуверенно формулирует основные достигнутые в научной деятельности положения, экспериментальные подходы к синтезу и реакционной способности обсуждаемых систем. Не способен сформулировать научную новизну и актуальность обсуждаемой в ВКР тематики.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

4.1 Вопросы к экзамену

Безопасность жизнедеятельности

1. Классификацией основных форм деятельности человека.
2. Энергетические затраты при различных формах деятельности.
3. Оценка тяжести трудовой деятельности.
4. Оценка напряженности трудовой деятельности.
5. Работоспособность и ее динамика.
6. Организация трудового процесса.
7. Техническая эстетика.
8. Теплообмен человека с окружающей средой.
9. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека.
10. Критерии комфортности техносферы: производственное освещение, промышленная вентиляция и кондиционирование.
11. Нормирование и расчет производственного освещения.
12. Критерии безопасности техносферы.
13. Понятия и аппарат анализа опасностей.
14. Качественный анализ опасностей.
15. Количественный анализ опасностей.
16. Взрывозащита технологического оборудования.
17. Защита от механического травмирования.
18. Средства автоматического контроля и сигнализации.
19. Средства электробезопасности.
20. Средства защиты от статического электричества.
21. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях.

22. Устойчивость промышленных объектов в ЧС.
23. Прогнозирование параметров ЧС: АХОВ, ХОО, пожары, взрывы.
24. Категории помещений и зданий по пожарной и взрывной опасности.
25. Ликвидация последствий ЧС: спасательные работы; локализация и ликвидация пожаров; ликвидация очагов поражения АХОВ.
26. Управление безопасностью жизнедеятельности: законы и подзаконные акты; нормативно-техническая документация.
27. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.
28. Количественный и качественный анализ опасных ситуаций, критерии и методы оценки. Понятие и величина риска.
29. Взрывозащита технологического оборудования. Защита от механического травмирования.
30. Средства защиты от статического электричества. Средства автоматического контроля и сигнализации.
31. Управление безопасностью жизнедеятельности: законы и подзаконные акты; нормативно-техническая документация.
32. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.
33. Количественный и качественный анализ опасных ситуаций, критерии и методы оценки. Понятие и величина риска.
34. Взрывозащита технологического оборудования. Защита от механического травмирования.
35. Средства защиты от статического электричества. Средства автоматического контроля и сигнализации.
36. Управление БЖ. Профессиональный отбор специалистов.
37. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности.
38. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.
39. Отличать количественный и качественный анализ опасных ситуаций, критерии и методы их оценки. Понятие и величина риска.
40. Защита от механического травмирования.
41. Пользоваться средствами защиты от статического электричества. Средства автоматического контроля и сигнализации.
42. Классифицировать ЧС, причины их появления.

43. Идентифицировать опасные объекты, их устойчивость, прогнозирование параметров опасных зон.
44. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий ЧС.
45. Уметь пользоваться правовыми и организационными основами БЖ, законодательством об охране труда.
46. Пользоваться нормативно-технической документацией и системой стандартов безопасности труда.
47. Управлять БЖ. Профессиональный отбор специалистов.
48. Идентифицировать экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности.
49. Защитить от механического травмирования.
50. Пользоваться средствами автоматического контроля и сигнализации.
51. Пользоваться средствами электробезопасности.
52. Пользоваться средствами защиты от статического электричества.
53. Уметь выявлять чрезвычайные ситуации.
54. Устойчивость промышленных объектов в ЧС.
55. Прогнозировать параметры ЧС: АХОВ, ХОО, пожары, взрывы.

Экология

1. Объект, предмет и задачи экологии.
2. Структура современной экологии.
3. Уровни организации биологических систем.
4. Понятие о среде обитания и экологических факторах. Лимитирующие факторы.
5. Концепция экосистемы.
6. Основные экосистемы Земли.
7. Динамические процессы, протекающие в экосистемах.
8. Свойства и функции экосистем.
9. Геосферные оболочки Земли.

10. Структура и границы биосферы.
11. Круговорот веществ в природе.
12. Функции живого вещества в биосфере.
13. Учение В.И. Вернадского о ноосфере.
14. Экология и здоровье человека. Понятие качество жизни.
15. Основные виды антропогенных воздействий на биосферу.
16. Антропогенные воздействия на атмосферу.
17. Антропогенные воздействия на гидросферу.
18. Антропогенные воздействия на литосферу.
19. Нормирование качества окружающей среды.
20. Экологический мониторинг.
21. Инженерная защита среды обитания.
22. Экологическое право, как отрасль права.
23. Объекты экологического права.
24. Формы правовой охраны окружающей природной среды.
25. Система экологического права.
26. Экологические права и обязанности граждан.
27. Источники экологического права.
28. Экологическая экспертиза.
29. Экологические правонарушения.
30. Основы экономики природопользования.
31. Эколого-экономический учет природных ресурсов и загрязнителей.
32. Лицензия, договор и лимиты на природопользование.
33. Новые механизмы финансирования охраны окружающей среды.
- 34.

Процессы и аппараты химической технологии

1. Определение неоднородных систем. Их классификация. *Методы разделения неоднородных систем.*

2. Теплопередача. Дайте определение понятиям – теплообмен, теплоотдача. *Классификация теплообменных аппаратов*
3. Основные виды процессов массопередачи. Молекулярная диффузия. Закон Фика. *Материальный баланс материального процесса.*
4. Виды перегонок. Простая перегонка. На чем основан принцип перегонки. *Принцип действия ректификационной колонны.*
5. Классификация теплообменных аппаратов. *Принцип действия и конструкция теплообменного аппарата типа «труба в трубе»*
6. Неоднородные системы и методы их разделения. Отстаивание, отстойники. *Устройство и принцип действия центрифуг.*
7. Классификация и определение основных процессов химической технологии. *Ротационные и водокольцевые компрессоры.*
8. Разделение неоднородных газовых систем. Устройство и принцип действия рукавного фильтра. *Разделение неоднородных систем центрифугированием.*
9. Понятие объемных коэффициентов массопередачи.
10. Разделение неоднородных газовых систем. Устройство и принцип действия аэроциклонов
11. Разделение неоднородных систем. Устройство и принцип действия барабанного вакуумного фильтра
12. Устройство и принцип действия кожухотрубчатых теплообменных аппаратов
13. Разделение неоднородных газовых систем мокрой очисткой. Полые и насадочные скрубберы.
14. Материальный баланс материального процесса.
15. *Составить основное уравнение гидродинамики. Уравнение Бернулли для реальных жидкостей*
16. Разделение неоднородных газовых систем мокрой очисткой. Устройство и принцип действия центробежного скруббера
17. *Устройство и принцип действия смесительных теплообменников*
18. Критерии подобия процессов переноса массы
19. Разделение неоднородных газовых систем мокрой очисткой. Устройство и принцип действия скруббера Вентури
20. *Виды насосов, принцип их действия*

21. *Устройство и принцип действия смесительных теплообменников*
22. Разделение неоднородных газовых систем мокрой очисткой.
Полые и насадочные скрубберы
23. Материальный баланс процессов массообмена.
24. Расчет реактора.
25. *Расчет трубчатой печи*
26. Расчет основной ректификационной колонны установки атмосферной перегонки
27. *Расчет атмосферной ректификационной колонны установки перегонки*
28. Расчет адсорбера установки осушения газа
29. Расчет насадочной вакуумной колонны блока
30. Расчет реактора изомеризации
31. *Расчет реактора пиролиза прямогонной бензиновой фракции*
31. Расчет тарельчатой вакуумной колонны

Основы гетерогенного катализа и производство катализаторов

1. Катализаторы – это вещества, которые ### в промежуточное взаимодействие с участниками реакции
2. После каждого цикла промежуточных взаимодействий катализатор
3. Катализаторы изменяют ### химической реакции и увеличивают ее скорость
4. Общая скорость гетерогенно-каталитического процесса лимитируется ### его элементарных стадий
5. В зависимости от лимитирующей скорости стадии различают каталитические процессы, происходящие в ###, ###, и ### области
6. При увеличении температуры выше температуры зажигания катализатора происходит

7. Более высоким силикатным модулем характеризуются цеолиты типа
8. Основным активным компонентом катализаторов крекинга является
9. На современных установках каталитического крекинга вакуумного газойля используются регенераторы
10. Платиновый компонент катализаторов риформинга обладает ### функцией
11. Для процессов гидроочистки используются ### и ### катализаторы
12. Катализаторы процессов гидрокрекинга являются
13. Основными активными компонентами катализаторов изомеризации являются
14. Процесс алкилирование изобутана бутиленом проводят в присутствии ### или ### кислот
15. Энергия активации каталитической реакции равна

Общая химическая технология и основы моделирования

1. Химическая технология как наука. Основные направления развития химической техники и технологии.
2. Химическое сырье. Проблема "связанного" азота. Методы связывания атмосферного азота.
3. Химическое производство. Химико-технологический процесс.
4. Источники энергии. Классификация источников энергии. Новые виды энергии в химической технологии.
5. Направления использования воды. Классификация промышленных вод по целевому назначению.
6. Системы оборотного водоснабжения промышленных предприятий.
7. Воздух в химической технологии.
8. Теоретические основы материального баланса и его структура.
9. Классификация реакций, лежащих в основе ХТП. Классификация ХТП.
10. Общие представления о катализе. Основные стадии гетерогенно-каталитических процессов.
11. Классификация химических реакторов по гидродинамической обстановке. Классификация химических реакторов по условиям теплообмена.

12. Классификация химических реакторов по фазовому составу реакционной смеси и по конструктивным признакам. Классификация химических реакторов по способу организации процесса и по характеру изменения параметров процесса во времени.
13. Система показателей, характеризующих эффективность химического производства и ХТП. Основные технические показатели химико-технологического процесса. Основные эксплуатационные показатели химико-технологического процесса.
14. Методы составления и виды материальных балансов. Методика составления расчетного материального баланса ХТП.
15. Тепловой баланс процесса.
16. Интенсификация гомогенных процессов. Интенсификация гетерогенных процессов.
17. Интенсификация процессов, основанных на обратимых реакциях. Интенсификация процессов, основанных на необратимых реакциях.
18. Технологические характеристики твердых катализаторов. Промотирование и отравление катализаторов.
19. Требования, предъявляемые к химическим реакторам.
20. Системный анализ ХТС. Состав и структура ХТС.
21. Элементы и связи ХТС. Структура связей ХТС.
22. Моделирование ХТС. Описательные модели.
23. Моделирование ХТС. Графические модели.
24. Синтез и анализ ХТС. Оптимизация ХТС
25. Принципы обогащения сырья.
26. Использование энергии в химической технологии. Рациональное использование энергии в химической промышленности.
27. Промышленная водоподготовка. Основные показатели качества воды для химической технологии.
28. Сырье и способы получения серной кислоты. Пути модернизации сернокислотного производства.
29. Структурная схема производства H_2SO_4 из колчедана контактным способом.
30. Процесс обжига колчедана. Процесс очистки обжигового газа от примесей.
31. Процесс окисления SO_2 до SO_3 . Катализаторы процесса окисления SO_2 до SO_3 .
32. Технологическая схема получения H_2SO_4 методом ДК-ДА. Процесс абсорбции SO_3 .
33. Функциональная схема производства аммиака. Процесс очистки природного газа от серосодержащих соединений.
34. Процесс двухступенчатой конверсии метана. Процессы очистки азотоводородной смеси от оксидов углерода.

35. Процесс синтеза аммиака. Физико-химические основы процесса синтеза аммиака.

36. Функциональная схема синтеза метанола. Технологическая схема синтеза метанола.

Основы экономической деятельности предприятий химической отрасли

Вопрос 1.

В теории надзорный государственный орган может очень эффективно регулировать совместный вылов рыбы разными рыбаками в море. Однако на практике добиться справедливости с точки зрения разных рыбаков, экономности с точки зрения понесенных затрат на регулирование и бережливости с точки зрения восполнения популяции рыбы при государственном регулировании практически невозможно.

Как вы можете объяснить это с точки зрения поведенческой экономики?

Вопрос 2

Галина хочет взять в банке потребительский кредит, чтобы побыстрее завершить ремонт в доставшейся ей в наследство от бабушки квартире. Она работает в известной компании, получает стабильную заработную плату выше средней в городе, берет первый в своей

жизни кредит и уверена в том, что любой банк одобрит ее заявку. Чтобы сопоставить условия и выбрать наиболее выгодные, Галина оставила заявку на кредит в девяти банках. В каждом банке ей сказали, что ее финансовое положение кажется им стабильным, однако на всякий случай они проверят ее кредитную историю. Каково же было удивление Галины, когда 7 банков отказали ей в получении кредита, а два банка предложили ей кредит по верхней границе ставки, заявленной на сайте.

Как вы думаете, какую ошибку совершила Галина? Какими — формально рациональными или поведенческими — соображениями руководствовались банки, по вашему мнению?

Была их стратегия оптимальной в данном случае? Рекомендовали ли бы вы ее поменять?

Вопрос 3

В начале 2017 года аналитический центр НАФИ опубликовал результаты опроса, согласно которому 63% граждан России называют наиболее правильным возрастом для начала планирования своей пенсии возраст после 45 лет.

Как вы можете объяснить с помощью инструментария поведенческой экономики данные результаты опроса?

Вопрос 4

Каждый раз, после того как Максима на работе ругает шеф, Максим отправляется в магазин электроники и покупает очередной гаджет. Максима очень радует каждый новый гаджет, однако все ящики его стола уже забиты предыдущими покупками, а вместо сбережений у Максима долги.

В чем проблема Максима с точки зрения поведенческой экономики?

Вопрос 5

Курс доллара США на валютной бирже за первую половину месяца вырос на 20%, а за вторую половину месяца — упал на 20%. Как изменился курс доллара США на валютной бирже за месяц?

Вопрос 6

Очень часто создатели мошеннических финансовых компаний обещают выплату вознаграждения ее первым вкладчикам, отдавшим компании деньги, если они приведут новых вкладчиков, которые вложат свои деньги.

Какие эвристики мышления и поведенческие эффекты эксплуатирует этот механизм? Почему он со временем перестает работать?

Вопрос 7

В начале 2010-х годов российские банки достаточно часто предлагали клиентам ипотечные кредиты в иностранной валюте (долларах США и евро). Как правило, люди, согласившиеся брать ипотечные кредиты в валюте, знали о том, что при колебаниях валютного курса в неблагоприятную сторону их рублевые платежи значительно вырастут (как это и произошло, например, в 2008 г.).

Какие поведенческие эффекты, на ваш взгляд, заставляли этих людей брать на себя такой риск?

Вопрос 8

Марина отправилась вместе с друзьями в торговый центр. Она не планировала покупок, однако, увидев, что подруга покупает отличный свитер с сезонной скидкой, выбрала себе такой же, но поярче. В обувном отделе Марина увидела ботинки, идеально подходившие к цвету нового свитера, и не смогла устоять. Правда, маме цвет покупок не понравился, и она рекомендовала Марине их сдать, но что она понимает в современной моде! Через месяц Марина увидела подругу в новом свитере и поняла, что сама еще ни разу не надевала ни свитер, ни ботинки: как-то не было повода появиться где-то в столь яркой обновке, да и ботинки оказались великоваты.

Жертвами каких поведенческих эффектов и эвристик стала Марина? Как ей следует поступать в будущем, чтобы избегать таких ситуаций?

Вопрос 9

Вера взяла в банке «Соседний» ипотечный кредит на 10 лет в размере 2 млн рублей под 15% годовых. По условиям кредита она должна возвращать кредит каждый месяц равными платежами по 32 267 рублей. Через год Вере поступило предложение от банка

«Ближайший»: взять у этого банка новый кредит на 15 лет в размере 2,5 млн рублей под 11% годовых, расплатиться с банком «Соседний» и выплачивать дальше только новый долг банку «Ближайший». Ежемесячный платеж банку «Ближайший» в таком случае был бы равен 28 415 рублей.

Облегчит ли предложение банка «Ближайший» долговую ситуацию Веры?

Вопрос 10

Владислав вложил в покупку акций 50 000 рублей в надежде заработать на росте их курса. После падения стоимости принадлежащих ему акций на 30% Владислав докупил этих бумаг еще на 50 000 рублей по более низкой цене. Близкий друг Владислава в прошлом месяце проделал такую операцию и оказался в большом плюсе.

Предложите несколько объяснений решения Владислава о докупке акций с точки зрения поведенческой экономики.

Вопрос 11

Ученые из университета Гронингена (Голландия) провели эксперимент, в ходе которого сравнивали уровень воровства в зависимости от того, насколько опрятным было

окружение. Получилось, что конверт с деньгами, торчавший из почтового ящика, воровали почти в 2 раза чаще, если почтовые ящики были разрисованы граффити.

Как вы могли бы объяснить результаты этого исследования с точки зрения поведенческой экономики.

Вопрос 12

По информации организаторов российской лотереи Гослото «4 из 20» шанс выиграть хоть что-то в этой лотерее равен 1 из 3,4, а шанс выиграть максимальный приз равен 1 из 23,47 млн.

Каковы вероятности выиграть в эту лотерею хоть что-то и выиграть максимальный приз, выраженные в процентах? Если бы вашей задачей было уменьшить желание россиян покупать билеты этой лотереи, какое правдивое описание ее результатов

вы предложили бы и почему?

Вопрос 13

Стоит ли брать кредит на отпуск или свадьбу? Обсудите возможные риски и выгоды. Вопрос 14

Николай Васильев является собственником квартиры площадью 45 кв. метров. В регионе, где он проживает, ставка имущественного налога определена в размере 0,1 процента

от кадастровой стоимости объекта недвижимости. Согласно полученному извещению, стоимость квартиры Николая составляет 8 миллионов рублей. Однако, согласно данным открытых источников, продать такую квартиру вряд ли можно дороже чем за 6,5 миллионов рублей.

При каком предельном размере затрат на процедуру оспаривания кадастровой стоимости ее целесообразно запускать?

Вопрос 15

На основании данных о тарифах одного из банков проанализируйте стоимость обслуживания расчетного счета. Какие платные и бесплатные услуги предлагает банк? Предположите, какими услугами будет пользоваться ваша организация, а какими нет.

Вопрос 16

Возможно ли создать финансовую «подушку безопасности» для пожилого возраста, не занимаясь специально накоплениями «на старость»?

Вопрос 17

Если ваш доход пока составляют небольшие суммы, получаемые на временной работе или от родителей, которых едва хватает, чтобы свести концы с концами, стоит ли вам уже сейчас начать сберегать часть своего дохода?

Вопрос 18

Елена работает архитектором. Ее средний доход за месяц составляет 70 тыс. рублей. В подарок от родителей ей досталось 500 тыс. рублей. Какова будет оптимальная стратегия использования этих денег?

Вопрос 19

Если вы осуществляете вложения в тот или иной инструмент, вы можете столкнуться с различными рисками. С какими рисками вы можете столкнуться при вложении денег в российский банк? В КПК? В ОМС? В финансовую пирамиду? Покупке долларов?

Сопроводите каждый случай примером.

Вопрос 20

В чем особенности ценных бумаг по сравнению с другими финансовыми инструментами?

Вопрос 21

Есть ли у вас опыт инвестирования в ценные бумаги (акции, облигации)? Если нет, то почему? При каких условиях вы готовы были бы инвестировать в ценные бумаги?

Вопрос 22

В чем преимущества биржи перед неорганизованным рынком ценных бумаг?

Вопрос 23

Евгений купил 20 акций «Яндекса». За год цена акции выросла на 20%. Какова

доходность, которую Евгений получил по этим акциям? Стоит ли ему продать акции и зафиксировать прибыль или стоит продолжить держать их?

Системы управления химико-технологическими процессами

1. Стихийное и целенаправленное формирование команды.
2. Управление взаимоотношениями в команде
3. Определение общения. Функции общения.
4. Инструменты управления командными взаимоотношениями.
5. Личностный рост и его патогенные механизмы.
6. Цифровизация процессов формирования команд (проектных групп, научных и творческих коллективов, подразделений и т.д.) и управление ими. Виртуальная команда
7. Современные инструменты организации дистанционной коммуникации
8. Функции сетевого презентационного материала в деятельности команды
9. Целеполагание: технологии, методы, средства
10. Понятие запоминания, его виды
11. Приемы запоминания
12. Понятие планирования и приоритизации
13. Назначение планирования
14. Принципы планирования
15. Понятие целеполагания
16. Способы целеполагания
17. Виды мероприятий в MS Outlook
18. Основные сведения об интеллектуальных картах
19. Область применения интеллектуальных карт
20. Особенности ораторской речи
21. Методики планирования
22. Метод целеполагания «SMART»
23. Оформление публичного выступления

24. Команда как особый вид малой группы. Типы команд.
25. Основные характеристики коллектива как разновидности малой группы.
26. Лидерство в команде.
27. Этапы командообразования.
28. Принципы командной работы.
29. Категории команд в зависимости от цели формирования.
30. Пути командообразования.
31. Понятие «роль». Виды и функции ролей, выполняемых участниками команды.
32. Способы организации эффективной командной работы
33. Современные инструменты организации дистанционной коммуникации
34. Применение сервисов интеллект-карт как сетевых средств представления командных идей
35. Онлайн-опросы в командообразовании и обработка полученной информации
36. Сервисы для создания интерактивных досок онлайн в целях рефлексивных мероприятий команды

История развития химической технологии

1. Сырая нефть – это:
2. Попутный нефтяной газ – это:
3. К электрическим свойствам нефти относятся:
4. На переработку допускается нефть, в которой содержание воды:
5. Подготовленная к транспортировке нефть должна иметь упругость паров:
6. Подготовка нефти осуществляется:
7. Каким образом на промысле из нефти выделяют попутный нефтяной газ?
8. Показатели качества продуктов газопереработки устанавливаются в документах:

9. Природные газы чисто газовых месторождений на ГПЗ:
10. ПДК углеводородов в воздухе рабочей зоны:
11. По токсикологическим свойствам углеводороды относятся к классу опасности:
12. Газовые гидраты образуются при наличии в газе:
13. Гидраты образуют:
14. Образовавшиеся в технологическом оборудовании гидраты разрушаются:
15. Какие из нижеперечисленных позиций, собственно, и являются химическим производством, в которых сырье перерабатывается в продукт?
16. Степень превращения сырья характеризует полноту использования сырья
17. Селективность превращения сырья характеризует полноту использования сырья
18. По токсикологическим свойствам углеводороды относятся к классу опасности:
19. Компоненты природного газа, которые снижают его теплотворную способность:
20. Сырьем для получения гелия является:

Химия нефти и газа

1. Гипотезы происхождения нефти и газа. Основные положения современной органической теории происхождения нефти и газа.
2. Классификации нефтей.
3. Компонентный состав нефти. Элементный состав нефти и газа.
4. Фракционный состав нефти.
5. Групповой химический состав природных, попутных газов и газов нефтепереработки.

6. Основные нефтегазоносные районы. Добыча нефти и газа. Состояние и перспектива развития нефтегазового комплекса.
7. Классификация методов разделения компонентов нефти и газа. Теоретические основы методов разделения компонентов нефти и газа: перегонка и ректификация.
8. Классификация методов разделения компонентов нефти и газа. Теоретические основы методов разделения компонентов нефти и газа: экстракция и кристаллизация.
9. Классификация методов разделения компонентов нефти и газа. Теоретические основы методов разделения компонентов нефти и газа: термическая диффузия и диффузия через мембраны.
10. Групповой химический состав нефти и нефтепродуктов. Алканы нефти и газов. Физические, химические свойства, применение и влияние на качество нефтепродуктов.
11. Групповой химический состав нефти и нефтепродуктов. Алкены нефти и газа. Физические, химические свойства, применение и влияние на качество нефтепродуктов.
12. Групповой химический состав нефти и нефтепродуктов. Циклоалканы нефти. Физические, химические свойства, применение и влияние на качество нефтепродуктов.
13. Групповой химический состав нефти и нефтепродуктов. Арены и гибридные углеводороды нефти. Физические, химические свойства, применение и влияние на качество нефтепродуктов.
14. Групповой химический состав нефти и нефтепродуктов. Серосодержащие гетероатомные соединения нефти. Физические, химические свойства, применение и влияние на качество нефтепродуктов.
15. Групповой химический состав нефти и нефтепродуктов. Кислородсодержащие гетероатомные соединения нефти. Физические, химические свойства, применение и влияние на качество нефтепродуктов.

16. Групповой химический состав нефти и нефтепродуктов. Азотсодержащие гетероатомные соединения нефти. Физические, химические свойства, применение и влияние на качество нефтепродуктов.
17. Групповой химический состав нефти и нефтепродуктов. Смолисто-асфальтеновые вещества нефти. Физические, химические свойства, применение и влияние на качество нефтепродуктов.
18. Групповой химический состав нефти и нефтепродуктов. Минеральные компоненты нефти. Методы оценки их содержания в нефти. Физические, химические свойства, применение и влияние на качество нефтепродуктов.
19. Плотность нефти и ее фракций.
20. Молекулярная масса нефти и нефтяных фракций.
21. Давление насыщенных паров нефтяных фракций.
22. Вязкость нефти и нефтепродуктов. Методы определения вязкости.
23. Поверхностное натяжение нефти и нефтепродуктов.
24. Оптические свойства нефти и нефтепродуктов.
25. Электрические свойства нефти и нефтепродуктов.
26. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения нефти и нефтепродуктов.
27. Низкотемпературные свойства нефти и нефтепродуктов.
28. Тепловые свойства нефти и нефтепродуктов.
29. Определять шифр нефти. Определение шифра нефти по технологической классификации.
30. Определять шифр нефти. Определение шифра нефти по технической классификации.

Физико-органическая нефтяных дисперсных систем

1. Классификация и природа сил ММВ;

2. Первичная структурная единица. Определение;
3. Сложная структурная единица (CSE). Определение;
4. Какая температура называется температурой застывания?;
5. Какие вещества применяют для улучшения низкотемпературных свойств топлив?;
6. Модель Бингама – Шведова и модель Максвелла;
7. Термодинамическая устойчивость дисперсной системы;
8. Агрегативная устойчивость дисперсной системы;
9. Кинетическая устойчивость дисперсной системы
10. Оценка дисперсности формы пен;
11. Структура водонефтяной эмульсии;
12. Какими факторами определяется стойкость эмульсии?.
13. Разрушение нефтяных эмульсий применением деэмульгаторов;
14. От чего зависит расход деэмульгатора?;
15. Электрообработка эмульсии;
16. Способы интенсификации процесса прямой перегонки нефти методами ФХНДС;
17. Смешение нефтей разного основания;
18. Влияние активирующих добавок на материальный баланс первичной перегонки;
19. Промышленные жидкофазные процессы каталитического алкелирования;
20. Закономерности протекания и практические возможности интенсификации

жидкофазных процессов алкилирования на основе коллоидно-химических представлений о сущности происходящих физико-химических явлений;

21. Карбений-ионный механизм сернокислотного алкилирования изоалканов олефинами;

22. Виды пиролиза;

23. Процесс висбрекинга;

24. Способы интенсификации процессов висбрекинга и замедленного коксования.

25. Возможность интенсификации каталитического крекинга вакуумных газойлей;

26. Способы интенсификации каталитического крекинга вакуумных газойлей;

27. Эффективное средство интенсификации гидрогенизационных процессов;

28. Ориентационное и индукционное взаимодействие молекул;

29. Дисперсионное взаимодействие молекул и водородная связь.

30. Монодисперсные системы и полидисперсные системы;

31. Эффект тиксотропии.

32. Понятие мультимеризации;

33. Метод ротационной вискозиметрии;

34. Чем определяется скорость коагуляции надмолекулярных структур;

35. Практическое определение кинетической устойчивости дисперсной системы;

36. Фактор устойчивости.

37. Способы получения пен;

- 38. Изменении степени дисперсности ССЕ и глобул воды при изменении рН-среды;
- 39. Влияние рН водной фазы на прочность сольватной оболочки;

Технология первичной переработки нефти

- 1. Состав сырой нефти
- 2. Нефть – как водонефтяная эмульсия. Формы присутствия воды в нефти
- 3. Структура водонефтяной эмульсии. Эмульгаторы нефти
- 4. Устойчивость водонефтяной эмульсии и факторы, влияющие на нее.
- 5. Влияние электрического поля на устойчивость водонефтяной эмульсии
- 6. Химический метод разрушения водонефтяных эмульсий. Воздействие деэмульгаторов на нефтяные эмульсии.
- 7. Термохимический метод удаления воды из нефти.
- 8. Электротермохимический метод удаления воды из нефти.
- 9. Солесодержание сырой нефти и способ удаления солей из нефти.
- 10. Вредное воздействие солей, присутствующих в нефти, на технологическое оборудование
- 11. Технология обезвоживания и обессоливания нефти. Факторы, влияющие на работу ЭЛОУ.
- 12. Электродегидраторы установок ЭЛОУ, их виды.

13. Стабилизация нефти. Установки стабилизации нефти.
14. Технология атмосферной перегонки нефти и газоконденсата.
15. Технология вакуумной перегонки мазута.
16. Технология атмосферно-вакуумной перегонки нефти.
17. Типы промышленных установок первичной перегонки нефти.
18. Технология стабилизации и вторичной перегонки бензиновой фракции.
19. Классификация ректификационных колонн и перспективы использования насадочных вакуумных колонн.
20. Устройство сложной ректификационной колонны и принцип ее работы.
21. Управление процессом атмосферно-вакуумной перегонки нефти.
22. Основное оборудование технологии атмосферно-вакуумной перегонки нефти.

Технология переработки природных газов

1. Углеводородный состав газов газовых и газоконденсатных месторождений
2. Углеводородный состав попутных нефтяных и газов подземной газификации углей
3. Компонентный состав природных газов
4. Влагосодержание природных газов. Точка росы газа.
5. Гидраты углеводородных газов, структура и состав гидратов.
6. Условия образования гидратов, методы борьбы с гидратообразованием, использование гидратов.
7. Методы осушки природных газов, адсорбция, абсорбция, физическое растворение.

8. Абсорбенты, используемые для осушки природных газов, их физические свойства.
9. Адсорбенты, используемые для осушки природных газов, их физические свойства.
10. Физические поглотители для осушки природных газов, их свойства.
11. Технологические схемы абсорбционной осушки природного газа: двухступенчатая, в барботажных абсорберах, в распыливающих абсорберах.
12. Массообменное оборудование на установках абсорбционной осушки природного газа
13. Регенерация гликолей при атмосферном давлении.
14. Вакуумная регенерация гликолей.
15. Регенерация гликолей путем подачи отдувочного газа.
16. Оборудование установок абсорбционной осушки
17. Охрана окружающей среды на установках осушки природного газа.
18. Сернистые соединения природных газов, физические, токсикологические и коррозионные свойства сероводорода, использование сероводорода.
19. Технологическая схема очистки газа от сероводорода растворами этаноламинов.
20. Физические свойства этаноламинов, процессы коррозии на установках сероочистки, вспенивание растворов и их потери, селективность аминов.
21. Технологическая схема установки адсорбционной очистки газа от сероводорода.
22. Адсорбенты для извлечения сероводорода из газа, их свойства. Методы регенерации адсорбентов.
23. Расчет тарельчатого абсорбера осушки газа. Материальный, тепловой баланс, регулирование качества осушенного газа.
24. Расчет абсорбера для очистки газа от сероводорода. Изменение и регулирование технологического режима на установках сероочистки.
25. Эксплуатация массообменного оборудования на установках переработки при-

родных газов. Устройство тарельчатого абсорбера.

26. Создание вакуума в десорбере. Вакуумсоздающее оборудование.

27. Методы борьбы с коррозией, пенообразованием.

28. Эксплуатация теплообменного оборудования. Классификация и устройство теплообменных аппаратов.

29. Эксплуатация насосного оборудования. Типы насосов.

30. Эксплуатация сепарационного оборудования. Типы сепараторов.

Технология получения масел и парафинов

1. Что представляют собой нефтяные масла?

2. Основные функции смазочных масел.

3. Классификация минеральных масел

4. Что определяют и чем обеспечиваются моюще-диспергирующие свойства масел?

5. Что определяют и чем обеспечиваются противоизносные свойства масел?

6. Назовите стадии очистки нефтяных фракций избирательными растворителями.

7. Общая схема процесса очистки нефтяных фракций избирательными растворителями.

8. Достоинства и недостатки ступенчато-противоточной очистки нефтяных фракций.

9. Какое назначение имеет процесс деасфальтизации?

10. Охарактеризуйте сырье и продукты процесса деасфальтизации.

11. Какие требования предъявляются к растворителю процесса деасфальтизации?

12. Какое назначение имеет процесс селективной очистки масел?

13. Охарактеризуйте сырье и продукты процесса селективной очистки.

14. Какие требования предъявляются к растворителям процесса селективной очистки?

Уметь, владеть:

15. Классификация смазочных масел для двигателей внутреннего сгорания

16. Основные показатели качества смазочных масел.

17 Специфические требования к современным моторным маслам.

18. Что определяют и чем обеспечиваются антикоррозионные свойства масел?

19. Что определяют и чем обеспечиваются вязкостно-температурные свойства масел?

20. Что определяют и чем обеспечиваются низкотемпературные свойства масел?
21. Охарактеризуйте физические методы очистки масляных фракций.
22. Охарактеризуйте химические методы очистки масляных фракций.
23. Опишите поточную схему производства масел.
24. Преимущества экстракторов с непрерывным противоточным контактированием фаз.
25. Особенности регенерации растворителей из рафинатных растворов.
26. Особенности регенерации растворителей из экстрактных растворов.

Технология глубокой переработки нефти

1. Дайте определение испаряемости.
2. Дайте определение насыщенного пара.
3. Дайте определение давления насыщенного пара.
4. Что такое активность и селективность катализаторов?
5. Какие основные факторы влияют на активность и селективность катализаторов?
6. Что понимают под прочностью и износоустойчивостью катализатора?
7. Какие бывают виды отравления катализаторов?
8. Состав, структура и свойства цеолитов.
9. Классификация и области применения цеолитов.
10. Охарактеризуйте современный вариант процесса термокрекинга.
11. Каковы особенности технологии двухпечного термокрекинга?
12. Показатели технологического режима висбрекинга.
13. Охарактеризуйте два основных направления развития технологии висбрекинга.

14. Назовите три способа промышленных процессов коксования.
15. Каковы особенности технологии коксования в кубах?
16. Каковы особенности технологии замедленного коксования?
17. Каковы особенности технологии коксования в псевдоожиженном слое?
18. Газодинамический режим контактирования сырья с катализатором, реализуемый в реакторах различных типов.
19. Достоинства и недостатки реакторов с псевдоожиженным слоем микросферического катализатора.
20. Достоинства и недостатки сквозноточных реакторов.
21. Конструктивные особенности и работа регенераторов каталитического крекинга.
22. Состав установок каталитического риформинга.
23. Достоинства и недостатки установок риформинга с периодической регенерацией катализатора.
24. Устройство и работа реакторов каталитического риформинга.
25. Назовите три типа промышленных процессов изомеризации.
26. Каковы особенности технологии изомеризации с использованием цеолитсодержащих катализаторов?
27. Каковы особенности технологии изомеризации с использованием катализаторов на

основе хлорированной окиси алюминия?

28. Состав установок гидроочистки дистилятных фракций.

29. Устройство и работа реакторов гидроочистки.

30. Технологическая схема установки гидроочистки дизельной фракции.

Технология нефтехимического синтеза

1. На начальном этапе развития процесс пиролиза был направлен на получение

2. Целевым продуктом процесса пиролиза является

3. Пиролиз в трубчатых печах осуществляется при температурах

4. Для процесса пиролиза характерно время контакта

5. Водяной пар к сырью пиролиза добавляют с целью

6. Пиролиз относится к числу #### процессов

7. При получении диенов дегидрированием в качестве катализаторов используют

8. Синтез углеводородов из оксида углерода и водорода (синтез-газа) называют

9. Для получения ацетилена в промышленном масштабе реализован только ###

10. Разветвленные олефины, применяемые для алкилирования бензола, получают олигомеризацией пропилена на ### катализаторе

11. Распространенным катализатором процесса прямой гидратации этилена является

12. В настоящее время основное количество метанола получают

13. Процесс прямой гидратации этилена проводят под давлением

14. При производстве фенола кумольным методом одновременно получают
15. К числу основных стадий процесса цепной полимеризации относятся
16. Радикальная полимеризация крайне чувствительна к примесям в сырье, которые
17. Полиэтилен низкого давления получают ### полимеризацией этилена
18. Катализатор полимеризации этилена при низком давлении легко разрушается под действием ### и ###
19. Наиболее распространенным методом получения синтетических каучуков является ### полимеризация
20. При изготовлении резиновых изделий каучук подвергается ###, при которой происходит сшивание цепей макромолекул

Производственная безопасность технологических процессов

1. Какие инструкции должен соблюдать при пуске систем.
2. Опасные работы на промышленных предприятиях.
3. Опасности технических систем.
4. Факторы, отрицательно воздействующие на человека.
5. Предмет анализа опасностей.
6. Варианты классификации несчастных случаев по группам.
7. Что такое источник опасности и что называют опасной зоной.
8. Системы контроля безопасности и экологичности.
9. Основные мониторинги.
10. Международное сотрудничество в области

безопасности жизнедеятельности.

11. Основные международные конвенции и соглашения в области обеспечения безопасности жизнедеятельности.
12. Общие требования безопасности к технологическим процессам.
13. Классификация негативных факторов производственной среды.
14. Критерии безопасности техносферы.
15. Основные понятия экобиозащитной техники.
16. Охрана труда в организации.
17. Какие есть инструктажи и как они проводятся.
18. Ответственности за нарушение всех видов законодательства.
19. Профессиональный отбор.
20. Природоохранные службы на предприятии.
21. Экспертиза и контроль экологичности и безопасности.

Хранение и транспортировка газа, нефти и нефтепродуктов

1. Какой нефтепровод называется выкидным?
2. Понятие системы сбора и подготовки продукции скважин.
3. Коэффициенты, характеризующие совершенство сепаратора.
4. Основные категории сепараторов.
5. Понятие парафиновых отложений.

- 6.Механизм отложения парафинов.
- 7.Факторы отложения парафинов.
- 8.Схема сложного трубопровода 1 категории.
- 9.Понятие лупинга.
10. Понятие коррозии.
- 11.Способы предупреждения коррозии.
- 12.Формула скорости коррозии.
- 13.Понятие нормы естественной убыли.
- 14.Хранение нефти и нефтепродуктов.
- 15.Объясните смысл уравнения Бернулли.
- 16.Что определяет число Рейнольдса?
- 17.По каким параметрам рассчитываются сепараторы?
- 18.Последствия выпадения парафина.
- 19.Способы борьбы и предотвращения парафиновых отложений.
- 20.Схема сложного трубопровода 2 категории.
- 21.Схема сложного трубопровода 3 категории.
- 22.Схема кольцевого водовода.
23. Понятие ингибиторов коррозии.
24. Технологии ввода ингибиторов коррозии.
25. Нормы естественной убыли нефти и нефтепродуктов

4.2 Оценочные средства для государственной итоговой аттестации (выпускной квалификационной работы / научного доклада)

4.2.1 Тематика выпускных квалификационных работ ежегодно утверждается на заседании кафедры органической химии.

4.2.2 Структура работы (утверждается на заседании выпускающей кафедры)

Раздел 1 Сбор и анализ литературы по заданной теме

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части
Знать	Задание1. особенности объекта исследования	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8
Уметь	Задание1. Определить объект и предмет исследования, дать комплексную характеристику по плану	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8
Владеть	Задание1. Использовать современные методы сбора и обработки информации при проведении исследования	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8

Раздел 2 Проведение эксперимента.

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части
Знать	Задание1. строение и свойства веществ, закономерности протекания химических процессов	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8

	Задание 2. Методы анализа полученных соединений	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8
	Задание 3. Знание правил и норм ТБ. Приемы первой помощи	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8
Уметь	Задание 1 Проводить химические реакций	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8
	Задание 2. Снимать и интерпретировать спектры.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8
	Задание 3. Оказать первую помощь.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8
	Задание 4. Работать в коллективе	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8
Владеть	Задание 1 Навыками проведения химического эксперимента.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8

Раздел 3 Анализ полученных результатов. Обсуждение результатов. Подготовка презентации.

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части
Знать	Задание 1. Методы проведения анализа результатов и подготовки отчетов	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8
Уметь	Задание 1. Описать применяемые методики химического синтеза, анализа полученных соединений.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8
Владеть	Задание 1 Навыками подготовки презентации и доклада.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1-8

Графический материал (при необходимости) _____

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

5.1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене

Процедура проведения **экзамена** осуществляется в соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры - в СКФУ и Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам аспирантуры, ординатуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются: два вопроса – теоретический вопрос, и вопрос творческое задание по теме выпускной квалификационной работе.

Каждый обучающийся самостоятельно выбирает экзаменационный билет один раз посредством произвольного извлечения. Номер билета фиксируется секретарем ГЭК в соответствующем протоколе.

На подготовку к ответу на экзаменационный билет обучающемуся отводится 30 минут.

При подготовке обучающийся имеет право пользоваться программой государственного экзамена, а также с разрешения ГЭК – справочной литературой

5.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на защите выпускной квалификационной работы / научного доклада

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимися работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. При выполнении и защите ВКР должно быть проверено соответствие сформированных компетенций требованиям ФГОС. Тематика выпускных квалификационных работ определяется видом профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология. Формулировка темы и содержание выпускной квалификационной работы соответствуют направленности образовательной программы «Технология минеральных удобрений» и отражают актуальные аспекты синтеза и идентификации органических соединений.

Основные структурные компоненты ВКР:

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

ГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Рекомендуемые компоненты

- Актуальность исследования.
- Цель исследования.
- Задачи исследования.
- Объект исследования.
- Предмет исследования.
- Практическая значимость исследования. •

Апробация результатов исследования. •

Структура ВКР.

ГЛАВА 1. Литературный обзор. В главе 1 приводится обзор теоретической разработанности данной темы с использованием литературных и иных источников информации. В конце главы приводятся выводы по главе.

ГЛАВА 2. Обсуждение результатов. В главе 2 излагаются результаты исследование и их анализ. В конце главы приводятся выводы по главе.

ГЛАВА 3. Экспериментальная часть. В главе 3 приводится описание методики исследования, этапов исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ Заключение логично завершает проведенное исследование и содержит краткие положения по результатам выполнения ВКР, рекомендации по использованию результатов ВКР. Положения заключения приводятся без нумерации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ Список использованных источников и литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1 – 2003, электронные ресурсы в соответствии с ГОСТ 7.82-2001 (приложение 4). Список использованных источников и литературы должен включать: для программ студента - не менее 30 наименований,

Оригинальность текста ВКР должна быть не ниже – 50 %

Рекомендуемый объем ВКР (при соблюдении требований к оформлению): по программам студента – не менее 30 страниц текста (без приложений);

Общая оценка ВКР складывается из двух оценок:

- оценки качества выполненной работы;
- оценки качества защиты работы.

При защите **выпускной квалификационной работы** оцениваются:

- логичность в изложении и обсуждении собственных данных;

- корректность постановки эксперимента
- навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей
- уровень представления доклада и подготовки презентации
- правильность и полнота ответов на вопросы членов ГЭК