

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:
07363578727440248743514403064864048641

**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.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки
Направленность
Форма обучения
Год начала обучения

18.04.01 Химическая технология
Технология минеральных удобрений
Очная
2026 г.

СТАВРОПОЛЬ, 2026

Введение

В соответствии с образовательным стандартом по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 № 922, и образовательной программой по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденной ученым советом химического факультета Протокол № 5 от 21.05.2026 г., в государственную итоговую аттестацию входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы

2. Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями:

- образовательного стандарта по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 № 922;
- образовательной программой по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденной ученым советом химического факультета Протокол № 5 от 21.05.2026г.;
- Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»;
- Положения о порядке выполнения выпускных квалификационных работ в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»;
- Положения об учебно-методическом обеспечении образовательных программ высшего образования в ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет».

3. Компетенции, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы высшего образования:

ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4

**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.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология
Направленность	Технология минеральных удобрений
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2026 г.

СТАВРОПОЛЬ, 2026

1. Цели и задачи государственного экзамена

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня освоенности компетенций, обеспечивающих соответствующую квалификацию и уровень образования обучающихся, Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования. ГИА призвана способствовать систематизации и закреплению знаний и умений по специальности при решении конкретных профессиональных задач, определять уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы и уровень освоения которых должен быть проверен на государственном экзамене:

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

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	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;

	анализировать их результаты	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

3. Структура государственного экзамена

Государственный экзамен имеет комплексный характер и включает ключевые вопросы дисциплин базовой («Технологические расчеты в научных исследованиях и проектировании», «Современные методы исследования сырья и продуктов неорганического синтеза», «Основные процессы подготовки сырья неорганического синтеза», «Катализ и каталитические процессы неорганического синтеза», «Технология получения минеральных удобрений», «Метро Экологические аспекты производства и применения минеральных удобрений») и вариативной («Патентование», «Защита интеллектуальной собственности», «Технология процессов переработки углеводородного сырья», «Современные малотоннажные и микроудобрения», «Перспективные технологии неорганического синтеза», «Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии») частей блока I Дисциплин образовательной программы подготовки магистров.

Каждый экзаменационный билет включает 3 вопроса. На подготовку студенту предоставляется не менее 30 минут. Продолжительность ответа на вопросы билета не должна превышать 30 минут. Члены экзаменационной комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы в объеме настоящей программы государственного экзамена.

4.Содержание государственного экзамена

Содержание дисциплин, выносимых на государственный экзамен, в соответствии образовательной программой подготовки магистров направления 18.04.01 Химическая технология магистерская направленность (профиль) «Технология минеральных удобрений».

Безопасность жизнедеятельности

Человек и среда обитания: характерные состояния системы «человек-среда обитания», опасности технических систем, анализ опасностей. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, природную среду. Защита от опасных воздействий в техносфере: методы и средства снижения негативного антропогенного влияния на техносферу; обеспечение комфортных и безопасных условий труда и жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: чрезвычайные ситуации военного и мирного времени, средства и способы защиты населения и персонала в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности: системы управления БЖД, охрана труда в организации.

Экология

Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы; взаимоотношения организма и среды; экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технология; основы экологического права; профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области окружающей среды.

Процессы и аппараты химической технологии

Основы теории переноса количества движения, теплоты, массы; теория физического и математического моделирования процессов химической технологии; гидродинамика и гидродинамические процессы: основные уравнения движения жидкостей, гидродинамическая структура потоков, перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов, разделение жидких и газовых неоднородных систем, перемешивание в жидких средах; тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, промышленные способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре; массообменные процессы и аппараты в системах со свободной границей раздела фаз: основы теории массопередачи и методы расчета массообменной аппаратуры (абсорбция, перегонка и ректификация, экстракция); массообменные процессы с неподвижной поверхностью контакта фаз: адсорбция, сушка,

ионный обмен, растворение и кристаллизация; мембранные процессы химической технологии.

Основы гетерогенного катализа и производство катализаторов

Современные представления о катализе и механизме действия катализаторов; влияние катализатора на энергию активации и скорость химической реакции; элементарные стадии и области протекания процессов гетерогенного катализа; понятие о лимитирующей стадии процесса; основные характеристики гетерогенных катализаторов: активность, селективность, стабильность, удельный объем пор, удельная поверхность, механические свойства; методы исследования катализаторов; дезактивация и регенерация катализаторов; понятие об активном компоненте, промоторе и носителе гетерогенных катализаторов; требования к носителям и их основные типы; виды промышленных катализаторов: металлические (нанесенные), оксидные (сульфидные), кислотные, бифункциональные; цеолиты и цеолитсодержащие катализаторы, области их применения; особенности получения катализаторов методами пропитки и осаждения контактных масс; технологические приемы производства катализаторов: растворение, осаждение, фильтрование, промывка осадка, формование, сушка, прокалка, восстановление; процессы получения основных типов адсорбентов и катализаторов для нефтеперерабатывающей промышленности.

Общая химическая технология и основы моделирования

Химическое производство; иерархическая организация процессов в химическом производстве; критерии оценки эффективности производства; общие закономерности химических процессов; промышленный катализ; химические реакторы: основные математические модели процессов в химических реакторах, изотермические и неаизотермические процессы в химических реакторах, промышленные химические реакторы; химико-технологические системы (ХТС): структура и описание ХТС, синтез и анализ ХТС, сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС; энергия в химическом производстве; важнейшие промышленные химические производства.

Основы экономической деятельности предприятий химической отрасли

Экономические основы производства и ресурсы предприятий; основные фонды; оборотные средства; персонал; оплата труда; планирование затрат; технико-экономический анализ инженерных решений; финансовая и инновационная деятельность предприятий: юридические основы, финансовые отношения, налогообложение; основы управления деятельностью предприятия, технология разработки и принятия управленческих решений.

Основы гетерогенного катализа и производство катализаторов

Современные представления о катализе и механизме действия катализаторов; влияние катализатора на энергию активации и скорость химической реакции; элементарные стадии и области протекания процессов гетерогенного катализа; понятие о лимитирующей стадии процесса; основные характеристики гетерогенных катализаторов: активность, селективность, стабильность, удельный объем пор, удельная поверхность, механические свойства; методы исследования катализаторов; дезактивация и регенерация

катализаторов; понятие об активном компоненте, промоторе и носителе гетерогенных катализаторов; требования к носителям и их основные типы; виды промышленных катализаторов: металлические (нанесенные), оксидные (сульфидные), кислотные, бифункциональные; цеолиты и цеолитсодержащие катализаторы, области их применения; особенности получения катализаторов методами пропитки и осаждения контактных масс; технологические приемы производства катализаторов: растворение, осаждение, фильтрование, промывка осадка, формование, сушка, прокалка, восстановление; процессы получения основных типов адсорбентов и катализаторов

Системы управления химико-технологическими процессами

Основные понятия управления технологическими процессами; основы теории автоматического управления: декомпозиция систем управления, статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления, передаточные функции, типовые динамические звенья систем управления; системы автоматического регулирования: статические и динамические характеристики объектов управления, переходные процессы, запаздывание и устойчивость систем регулирования, основные законы управления, релейное регулирование; диагностика химико-технологического процесса: методы и средства диагностики, государственная система приборов, элементы метрологии, контроль основных технологических параметров; основы проектирования автоматических систем управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности.

История развития химической технологии

Предмет профессиональной деятельности эколога технического профиля; особенности образовательного процесса по направлению подготовки; организация учебного процесса в университете; работа с учебной и научной литературой; история возникновения, современное состояние и перспективы развития экологии; особенности работы специалистов в учебных заведениях, научно-исследовательских и проектных институтах, в лабораториях, на промышленных предприятиях, в организациях, осуществляющих экспертную оценку и лицензирование

Химия нефти и газа

Современные представления об образовании нефти и газа. Общие свойства и классификация нефтей: фракционный и химический состав нефти, химические классификации, технологическая классификация. Свойства нефти и нефтепродуктов: плотность, молекулярная масса, вязкость, температуры кристаллизации, помутнения, застывания, вспышки, воспламенения и самовоспламенения, оптические свойства. Способы разделения нефти и нефтепродуктов. Методы исследования состава нефти и нефтепродуктов. Основные классы углеводородов нефти: алканы, циклоалканы, арены и гибридные углеводороды; гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти

Физико-химия нефтяных дисперсных систем

Современные представления о соединениях нефти и их склонности к взаимодействиям; нефтяные растворы; дисперсное строение нефтяных

систем; первичные структурные единицы нефтяных дисперсных систем (НДС); сложная структурная единица; классификация НДС и их структурных единиц; основы физико-химической механики НДС; реология; структурно-механические свойства НДС; термодинамика формирования, агрегативная и кинетическая устойчивость НДС; коллоидно-химические аспекты и пути интенсификации технологических процессов переработки нефти; экстремальные состояния нефтегазовых систем в процессах добычи и транспортировки.

Технология первичной переработки нефти

Состояние и тенденции развития мировой топливно-энергетической системы; природные энергоносители как основное сырье для производства химических продуктов и топлив; технология переработки нефти и газоконденсата; состав нефти и газоконденсата, методы их подготовки к переработке и разделению; атмосферная перегонка нефти и газоконденсатов; атмосферно-вакуумная перегонка нефти; технологические основы разделения и очистки дистиллятов и остатков с применением разных реагентов, технология переработки твердых горючих ископаемых и производство углеродных материалов.

Технология переработки природных газов

Сведения о добыче природного газа и транспортировании его с промыслов на перерабатывающие заводы; процессы подготовки газов к переработке; характеристика газов различного происхождения; процессы очистки и осушки углеводородных газов: абсорбционные, адсорбционные и каталитические методы, осушка охлаждением; утилизация сероводорода; технология разделения природных газов на узкие фракции: низкотемпературная сепарация, низкотемпературная конденсация, маслоабсорбционное извлечение; хранение и транспортирование сжиженных газов; химические методы получения различных продуктов на базе газового сырья; борьба с потерями природного газа и продуктов его переработки.

Технология получения масел и парафинов

Классификация нефтяных масел и основные показатели их качества; зависимость свойств нефтяных масел от их состава; поточные схемы производства нефтепродуктов масляного блока; химические методы очистки масляных фракций; деасфальтизация остатков; селективная очистка масляных фракций и остатков избирательными растворителями; очистка фурфуролом; очистка фенолом; очистка парными растворителями; технологические схемы установок селективной очистки; присадки к маслам; приготовление товарных масел; депарафинизация нефтяного сырья; депарафинизация нефтепродуктов кристаллизацией с использованием растворителей; принципиальные схемы и основные аппараты установок депарафинизации; обезмасливание гача и петролатума; совмещенные процессы депарафинизации и обезмасливания; депарафинизация с использованием карбамида; гидроочистка масел и парафинов; компаундирование; нефтяные парафины, церезины и восковые композиции.

Технология глубокой переработки нефти

Обзор и классификация процессов химической переработки нефтяного сырья; теория термического крекинга; основные факторы крекинга; коксообразование при крекинге; промышленные процессы термического крекинга и висбрекинга; процессы коксования нефтяного сырья; общая характеристика каталитического крекинга, промышленные катализаторы, основы химизма, механизма и кинетики процесса; промышленные установки каталитического крекинга; процессы каталитического риформинга и изомеризации, особенности их аппаратного оформления; процессы гидроочистки дистиллятных фракций; основы химизма и глубина превращения при деструктивной гидрогенизации; процесс гидрокрекинга; технология сернокислого и фтористоводородного алкилирования; процессы термического и каталитического деалкилирования.

Технология нефтехимического синтеза

Предприятия по переработке нефти и газа производят не только готовую к применению продукцию - топлива, масла, парафины, битумы, но и сырье для последующего использования на химических и нефтехимических заводах. В условиях, когда непрерывно расширяется кооперация различных производств, знания о технологиях смежной отрасли промышленности могут значительно помочь выпускникам в их практической работе. Производство нефтехимических продуктов связано с применением таких процессов, как дегидрирование, окисление, нитрование, хлорирование, гидратация, алкилирование, изомеризация, полимеризация. При изучении закономерностей протекания этих процессов значительно улучшается технологическая подготовка выпускников

Производственная безопасность технологических процессов

Общие сведения о производственной безопасности технологических процессов; классификация резервуаров для нефти; определение объема резервуарных парков; выбор типа резервуаров; размещение нефтебаз и проводимые на них операции; базы сжиженного газа; общие сведения о транспорте нефти и газа: железнодорожный транспорт, водный транспорт, автомобильный транспорт, трубопроводный транспорт; перекачка вязких и застывающих нефтей с подогревом; борьба с гидратообразованием в газопроводах; последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов по трубопроводу; устройства для слива и налива железнодорожных цистерн и танкеров; замер и учет нефти и газа; борьба с потерями нефти и газа при хранении и транспортировке.

Хранение и транспортировка газа, нефти и нефтепродуктов

Общие сведения о хранении нефти и газа; подземные хранилища нефти и природного газа; классификация резервуаров для нефти; определение объема резервуарных парков; выбор типа резервуаров; размещение нефтебаз и проводимые на них операции; базы сжиженного газа; общие сведения о транспорте нефти и газа: железнодорожный транспорт, водный транспорт, автомобильный транспорт, трубопроводный транспорт; перекачка вязких и застывающих нефтей с подогревом; борьба с гидратообразованием в газопроводах; последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов по

трубопроводу; устройства для слива и налива железнодорожных цистерн и танкеров; замер и учет нефти и газа; борьба с потерями нефти и газа при хранении и транспортировке.

5. Перечень вопросов для подготовки к государственному 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. *Устройств 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. Промотирующее 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 серноокислотного 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 азотородородной 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 нефти.
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-химия нефтяных дисперсных систем

1. Классификация и природа сил ММВ;
2. Первичная структурная единица. Определение;
3. Сложная структурная единица (ССЕ). 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 алкилирования;
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 ра-

боту 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 наса-
дочных 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 уг-
лей
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, исполь-
зование гидратов.
7. Методы осушки природных газов, адсорбция, абсорбция, физическое раство-
ре-
ние.
8. Абсорбенты, используемые для осушки природных газов, их физические свой-
ства.
9. Адсорбенты, используемые для осушки природных газов, их физические свой-
ства.
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 природных 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. Основными показателями 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 термкрекинга.
11. Каковы особенности технологии двухпечного термкрекинга?
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 дистиллятных 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

6. Список рекомендуемой литературы

6.1. По дисциплине «История и методология науки»

6.1.1. Основная литература:

1. Минеев, В. В. Атлас по истории и философии науки : учебное пособие [Электронный ресурс] / В.В. Минеев ; ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева». - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 120 с. - Библиогр. в кн. ISBN 978-5-4458-7514-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://bibKoclub.ru/index.php?page=book&id=242010>.
2. Минеев, В. В. Введение в историю и философию науки : учебник для вузов [Электронный ресурс] / В.В. Минеев ; ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева». - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 639 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-7511-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=242013>.
3. Новиков, А. М. Методология научного исследования [Электронный ресурс] / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - М.: Либроком, 2010. - 284 с. - 978-5-397-00849-5. <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82773>.

6.1.2. Дополнительная литература:

1. Агабеков, В. Е. Нефть и газ: технологии и продукты переработки [Электронный ресурс] /Е. Агабеков, В. К. Косяков. - Минск : Белорусская наука, 2011. - 460 с. - ISBN 978-985-08-1359-6. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86694>.
2. Леффлер, У. Л. Переработка нефти : [учеб. пособие] / Уильям Л. Леффлер ; [пер. с англ. П. Свитанько]. - [2-е изд., пересмотр.]. - М.: ОЛИМП-БИЗНЕС, 2009. - 224 с.: ил. - ISBN 978-5-9693-0158-0(рус.). - ISBN 0-87814-280-0.
3. Пивоев В. М. Философия и методология науки: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. М. Пивоев.- М.: Директ-Медиа, 2013.-321 с. <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210652>

6.2. По дисциплине «Экономика и управление»

6.2.1. Основная литература:

1. Ганжа, В. Л. Основы эффективного использования энергоресурсов : теория и практика энергосбережения [Электронный ресурс] / В. Л. Ганжа; под ред.: А. А. Баранова. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 452 с. - ISBN 978-985-08-0810-3. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=14304>.
2. Утилизация, переработка и захоронение отходов : учебное пособие / Р. Г. Рябов, М. С. Комиссаров, Е. П. Верховская, Г. Г. Рябов. - Тула : ТГПУ им.

Л. Н. Толстого, 2012. - 149 с. - ISBN 978-5-87954-682-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230710>.

3. Утилизация, переработка и захоронение промышленных отходов. Опорные конспекты / Т. А. Ларичев. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2013. - 80 с. - ISBN 978-5-8353-1342-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232762>.

6.2.2 Дополнительная литература:

1. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник / А. С. Тимонин ; МО РФ. Моск. гос. ун-т инженер, экологии, Т.1. - Калуга : Издательство Н. Бочкаревой, 2003. - 917 с. : ил. - ISBN 5-89552-073-1.

2. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник / А. С. Тимонин ; Мин-во образования Рос. Федерации. Моск. гос. ун-т инженер, экологии, Т.2. - Калуга : Издательство

Н. Бочкаревой, 2003. - 884 с. - ISBN 5-89552-072-3.

3. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник / А. С. Тимонин ; Мин-во образования Рос. Федерации. Мое. гос. ун-т инженер, экологии, Т.3. - Калуга : Издательство Н. Бочкаревой, 2003. - 1024 с. - ISBN 5-89552-077-4.

4. Сафин, Р. Г. Ресурсо- и энергосберегающие технологии и аппаратурное оформление процессов, сопровождающихся выделением газовой фазы. Монография / Р. Г. Сафин, В. Н. Башкиров, Д. Ф. Зиатдинова. - Казань : КГТУ, 2008. - 167 с. - ISBN 978-5-7882-0558-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258974>

6.3. По дисциплине «Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии»

6.3.1. Основная литература:

1. Алексеев, В. П. Основы научных исследований и патентоведение : учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Алексеев, Д. В. Озеркин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 172 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000>.

2. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова). - М. : Дашков и К, 2012. - 222 с. - Библиогр.: с. 221. - ISBN 978-5-394-01751-3.

3. Бёккер, Ю. Спектроскопия / Ю. Беккер ; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой под ред. А. А. Пупышева, М. В. Поляковой. - М. : Техносфера, 2009. - 527 с. : ил. 9 табл. - (Мир химии ; 4 (11)). - Библиогр.: с. 507-522. - ISBN 978-5-94836-220-5.

6.3.2. Дополнительная литература:

1. Новиков, А. М. Методология научного исследования [Электронный ресурс] / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - М.: Либроком, 2010. - 284 с. - ISBN 978-5-397-00849-5. <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82773>.

2. Васильев, В. П. Аналитическая химия : учебник : [в 2 кн.] / В. П. Васильев, Кн. 2, Физико-химические методы анализа. - 4-е изд., стереотип. -

М. : Дрофа, 2004. - 384 с. : ил. - Библиогр.: с. 365. - ISBN 5-7107-8746-9 (кн.2). - ISBN 5-7107-8744-2.

3. Пентин, Ю. А. Физические методы исследования в химии : учебник / Ю. А. Пентин, Л.Вилков. - М. : Мир ; АСТ, 2003. - 683 с. - Библиогр.: с. 658-661. - ISBN 5-03-003470-6 (Мир). - ISBN 5-17-018760-2 (АСТ)

4. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учеб. пособие / В. Д. Рябов. - М. : ИД «ФОРУМ», 2009.-336 с. : ил. - Библиогр.: с. 327-329. - ISBN 978-5-8199-0390-2

6.4. По дисциплине «Теоретические основы химических превращений углеводородов»

6.4.1. Основная литература:

1. Капустин, В. М. Технология переработки нефти : в 4 ч. 4.2. Физико-химические процессы / В. М. Капустин, А. А. Гуреев. - М. : Химия, 2015. - 400 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 394-395. - ISBN 978-5-98109-099-8.

2. Ахметов, С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учеб.пособие для вузов /А. Ахметов. - СПб.: Недра, 2013. - 544 с. : ил. - Библиогр.: с. 541. - ISBN 978-5-905153-44-2.

3. Переработка нефти : теоретические и технологические аспекты / под ред. Н. Г. Дигурова, Б. П. Туманяна. - М. : Издательство «Техника», ТУМА ГРУПП, 2012. - 496 с. : ил. - ISBN 5- 93969-040-8.. - ISBN 978-5-9693-0158-0(рус.). - ISBN 0-87814-280-0.

6.4.2. Дополнительная литература:

1. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учеб.пособие / В. Д. Рябов. - М. : ИД «ФОРУМ», 2009.-336 с.: ил. - Библиогр.: с. 327-329. - ISBN 978-5-8199-0390-2.

2. Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей : учеб.пособие / А. К. Мановян. - М. : Химия : КолосС, 2004. - 456 с. - (Для высшей школы). - Библиогр.: с.453- 455.-ISBN 5-98109-004-9.

3. Ахметов, С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учеб.пособие / С. А. Ахметов. - Уфа Тилем, 2002. - 672 с. : ил. - Гриф: Доп. МО. - Библиогр.: с. 670-671. - ISBN 5- 7501-0296-3.

4. Грандберг, И. И. Органическая химия / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. - 8-е изд. - Москва : Юрайт, 2013. - 607, [1] с. : ил. - Гриф: Рек. МО. - ISBN 978-5-9916-2898-3.

6.5. По дисциплине «Патентоведение»

6.5.1. Основная литература:

1. Жарова, А. К. Правовая защита интеллектуальной собственности : учеб. пособие для магистров / А.К. Жаров ; под общ. ред. проф. С.В. Мальцевой ; Высш. шк. экономики, Нац. исслед. ун-т. - Москва : Юрайт, 2012.-373 с.

2. Коршунов, Н. М. Патентное право : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Н. М. Коршунов, Н. Д. Эриашвили, Ю. С. Харитонова ; под ред. Н.М. Коршунова. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 159 с. - ISBN 978-5-238-02211-6. - URL: <http://biblioclub.ru/index.Dhp?page=book&id=117712>.

3. Толок, Ю. И. Защита интеллектуальной собственности и патентование : учеб. пособие [Электронный ресурс] / Ю. И. Толок, Т. В. Толок. - Казань : КНИТУ, 2013. - 294 с. : табл. - ISBN 978-5-7882-1383-5. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258739>.

6.5.2. Дополнительная литература:

1. Алексеев, В. П. Основы научных исследований и патентование : учеб. пособие [Электронный ресурс] / В. П. Алексеев, Д. В. Озеркин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 172 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000>

2. Сергеев, А. П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации: учебник / А. П. Сергеев. - М. : Проспект, 2005. - 752 с. - ISBN 5-482-00216-0.

6.6. По дисциплине «Современные методы исследования»

6.6.1. Основная литература:

1. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учеб. пособие для вузов / В. Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 334 с.
2. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа : практикум. - М.: Дашков и К, 2012.-222 с. - Библиогр.: с. 221. - ISBN 978-5-394-01751-3.
3. Бёккер, Ю. Спектроскопия / Ю. Беккер ; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой под ред. А. А. Пупышева, М. В. Поляковой. - М. : Техносфера, 2009. - 527 с. : ил. ? табл. - (Мир химии ; 4 (11)). - Библиогр.: с. 507-522. - ISBN 978-5-94836-220-5.
4. Шарифуллин, А.В. Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений : лабораторный практикум [Электронный ресурс] / А.В. Шарифуллин, Н.А. Терентьева. - Казань: КГТУ, 2010. - 141 с. - ISBN 978-5-7882-0964-7. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258976>.

6.6.2. Дополнительная литература:

1. Васильев, В. П. Аналитическая химия : учебник : [в 2 кн.] / В. П. Васильев, Кн. 2, Физико-химические методы анализа. - 4-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2004. - 384 с. : ил. - Библиогр.: с. 365. - ISBN 5-7107-8746-9 (кн.2). - ISBN 5-7107-8744-2.
2. Мановян, А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа : учеб. пособие для вузов / А. К. Мановян. - 2-

е изд., испр. - М. : Химия, 2001. - 568 с. : ил. - Библиогр.: с. 562-567. - ISBN 5-7245-1192-4.

6.7. По дисциплине «Ректификационные и абсорбционные процессы»

6.7.1. Основная литература:

1. Капустин, В. М. Технология переработки нефти : в 4 ч. 4.1. Первичная переработка нефти / под ред. О. Ф. Глаголевой. - М. : КолосС, 2012. - 456 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 446-449. - ISBN 978-5-9532- 0825-3(ч. 1). - ISBN 978-5-9532-0826-0.
2. Ахметов, С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учеб. пособие для вузов / С. А. Ахметов. - СПб.: Недра, 2013. - 544 с. : ил. - Библиогр.: с. 541. - ISBN 978-5-905153-44-2.
3. Гайле, А. А. Процессы разделения и очистки продуктов переработки нефти и газа : учеб. пособие / А. А. Гайле, В. Е. Сомов. - СПб. : химиздат, 2012. - 376 с. : ил. - ISBN 978-5- 93808-199-4.

6.7.2. Дополнительная литература

1. Ахметов С. А. и др. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие / С. А. Ахметов, Т. П. Сериков, И. Р. Кузеев, М. И. Баязитов; Под ред. С. Д. Ахметова. — СПб.: Недра, 2006. — 868 с.
2. Мановян, А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа : учеб. пособие для вузов / А. К. Мановян. - 2-е изд., испр. - М. : Химия, 2001. - 568 с. : ил. - Библиогр.: с. 562-567. - ISBN 5-7245-1192-4.
3. Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей : учеб. пособие / А. К. Мановян. - М. : Химия : КолосС, 2004. - 456 с. - (Для высшей школы). - Библиогр.: с.453- 455.-ISBN 5-98109-004-9.
4. Технология переработки нефти : в 2 ч. : учеб. пособие / [О. Ф. Глаголева, В. М. Капустин, Т. Г. Гюльмисарян [и др.]] ; под ред. О. Ф. Глаголевой, В. М. Капустина, 4.1, Первичная переработка нефти. - М. : Химия : КолосС, 2005. - 400 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 396-399. - ISBN 5-98109-024-3(4. 1)(Изд-во "Химия"). - ISBN 5-98109-023-5(Изд-во "Химия"). - ISBN 5-9532- 0269-5(ч. 1)("КолосС"). - ISBN 5-9532-0268-7("КолосС^м).

6.8. По дисциплине «Химическая технология переработки углеводородных газов»

6.8.1. Основная литература:

1. Аджиев, А. Ю. Подготовка и переработка попутного нефтяного газа в России : в 2 ч. 4.1 / А. Ю. Аджиев, П. А. Пуртов. - Краснодар : ЭДВИ, 2014. - 776 с. : ил. - Библиогр.: с. 761-775. - ISBN 978-5-906563-05-7.
2. Аджиев, А. Ю. Подготовка и переработка попутного нефтяного газа в России : в 2 ч. 4.2 / А. Ю. Аджиев, П. А. Пуртов. - Краснодар : ЭДВИ, 2014. - 508 с. : ил. - Библиогр.: с. 499-504. - ISBN 978-5-906563-05-7.
3. Ахметов, С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учеб. пособие для вузов/ С. А. Ахметов. - СПб.: Недра, 2013. - 544 с.: ил. - Библиогр.: с. 541. - ISBN 978-5-905153-44-2.
4. Гайле, А. А. Процессы разделения и очистки продуктов переработки нефти и газа : учеб. пособие / А. А. Гайле, В. Е. Сомов. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2012. - 376 с. : ил. - ISBN 978-5-93808-199-4.
5. Кидни, А. Дж. Основы переработки природного газа / А. Дж. Кидни, У.Р. Парриш, Д. Маккартни ; [пер. с англ. 2-го изд.] ; под ред. О. П. Лыкова, И. А. Голубевой. - СПб. : ЦОП «Профессия», 2014. - 664 с.

6.8.2. Дополнительная литература:

1. Мановян, А. К. Технология первичной переработки нефти и природного газа : учеб. пособие для вузов / А. К. Мановян. - 2-е изд., испр. - М. : Химия, 2001. - 568 с. : ил. - Библиогр.: с. 562-567. - ISBN 5-7245-1192-4.
2. Солодова, Н.Л. Химическая технология переработки нефти и газа ; учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова. - Казань : КНИТУ, 2012. - 122 с. - ISBN 978-5-7882-1220-3. - URL: <http://biblioclub.m/index.php?page-book&id=258408>.

6.9. По дисциплине «Альтернативные моторные топлива»

6.9.1. Основная литература:

1. Капустин, В. М. Технология переработки нефти : в 4 ч. 4.2. Физико-химические процессы / В. М. Капустин, А. А. Гуреев. - М. : Химия, 2015. - 400 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 394-395. - ISBN 978-5-98109-099-8.
2. Капустин, В. М. Технология производства автомобильных бензинов / В. М. Капустин. - М. : Химия, 2015. - 256 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 253-254. - ISBN 978-5-98109-106-3.

3. Ахметов, С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учеб. пособие для вузов/ С. А. Ахметов. - СПб.: Недра, 2013. - 544 с.: ил. - Библиогр.: с. 541. - ISBN 978-5-905153-44-2.

6.9.2. Дополнительная литература:

1. Переработка нефти : теоретические и технологические аспекты / под ред. Н. Г. Дигурова, Б. П. Туманяна. - М. : Издательство «Техника», ТУМА ГРУПП, 2012. - 496 с. : ил.
2. Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей : учеб. пособие / А. К. Мановян. - М. : Химия : КолосС, 2004. - 456 с. - (Для высшей школы). - Библиогр.: с.453- 455.-ISBN 5-98109-004-9.

6.10. По дисциплине «Катализ и каталитические процессы»

6.10.1. Основная литература:

1. Капустин, В. М. Технология переработки нефти : в 4 ч. 4.2. Физико-химические процессы / В. М. Капустин, А. А. Гуреев. - М. : Химия, 2015. - 400 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 394-395. - ISBN 978-5-98109-099-8.
2. Ахметов, С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учеб. пособие для вузов/ С. А. Ахметов. - СПб.: Недра, 2013. - 544 с.: ил. - Библиогр.: с. 541. - ISBN 978-5-905153-44-2.
3. Переработка нефти : теоретические и технологические аспекты / под ред. Н. Г. Дигурова, Б. П. Туманяна. - М. : Издательство «Техника», ТУМА ГРУПП, 2012. - 496 с. : ил. - ISBN 5- 93969-040-8.. - ISBN 978-5-9693-0158-0(рус.). - ISBN 0-87814-280-0.

6.10.2. Дополнительная литература:

1. Мейерс, Р.А. (ред.). Основные процессы нефтепереработки. Справочник: пер. с англ. 3- го изд. / Р.А. Мейерс (ред.) ; [пер. с англ. 2-го изд.] ; под ред. О.Ф. Глаголевой, О.П. Лыкова. - СПб: ЦОП «Профессия», 2011. - 944 е., ил. - ISBN 0-07-139109-6 (англ.) - ISBN 978-5-91884- 028-3.
2. Задегбейджи, Р. Каталитический крекинг в псевдоожиженном слое катализатора / Р. Задегбейджи ; [пер. с англ.] ; под ред. О.Ф. Глаголевой. - СПб.: ЦОП «Профессия», 2014.-384 с. : ил. - ISBN 978-0-12-386965-4 (англ.) - ISBN 978-5-91884-059-7.
3. Анчита, Х. Переработка тяжелых нефтей и нефтяных остатков. Гидрогенизационные процессы / Х. Анчита, Дж. Спейт ; [пер. с англ.] ; под ред. О.Ф. Глаголевой. - СПб. : ЦОП «Профессия», 2012. - 384 с. : ил. - ISBN 978-0-8493-7033-5 (англ.) - ISBN 978-5-91884-040-5. ^
4. Колесников, И. М. Катализ и производство катализаторов / И. М. Колесников ; Рос. гос. ун-т нефти и газа им. И.М. Губкина. - М. : Техника, 2004. - 400с. : ил. - Библиогр.: с. 376-390- ISBN 5-93969-021-1.
5. Ахметов, С. А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учеб. пособие / С. А.Ахметов. - Уфа : Гилем, 2002. - 672 с.

7. Организация и проведение государственного экзамена

Проведение государственного экзамена регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» (новая редакция).

Выпускающая кафедра ежегодно не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации разрабатывает, обновляет и утверждает в установленном порядке программы государственной итоговой аттестации, включающие программы государственных экзаменов и требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ (фонд оценочных средств для ГИА), создают учебно-методические комплексы по государственной итоговой аттестации выпускников, разрабатываемые в соответствии с Положением об учебно-методическом обеспечении образовательных программ высшего образования в Северо-Кавказском федеральном университете. Программа ГИА оформляется в соответствии с утвержденной структурой программы государственной итоговой аттестации в Северо-Кавказском федеральном университете.

Заведующий выпускающей кафедрой не позднее чем за полгода до даты государственного экзамена доводит до сведения студентов выпускного курса порядок его проведения, обеспечивает программой, а также создает необходимые условия для подготовки к экзамену.

За 1 месяц до проведения государственного экзамена заведующие выпускающими кафедрами формируют и утверждают на заседании кафедры экзаменационные билеты.

Государственный экзамен проводится в сроки, установленные приказом ректора. За неделю до сдачи экзамена ведущими преподавателями выпускающей кафедры организуется чтение обзорных лекций, групповые и индивидуальные консультации в соответствии с утвержденным графиком.

Кафедра в установленные сроки на основании распоряжения деканата химического факультета составляет график с указанием фамилий студентов и времени сдачи государственного экзамена, который утверждается директором и доводится до сведения студентов не позднее, чем за три дня до даты экзамена.

Государственный экзамен проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии, утвержденной приказом ректора СКФУ, при наличии не менее двух третей ее состава. В состав комиссии входят: председатель государственной аттестационной комиссии, кандидатура которого утверждена Ученым советом СКФУ; заместитель председателя

аттестационной комиссии - заведующий выпускающей кафедрой физической химии; два члена комиссии из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры; представитель работодателя.

Для работы экзаменационной комиссии секретарь государственной экзаменационной комиссии представляет следующие документы: копию приказа ректора СКФУ о допуске студентов к ГИА, справки о выполнении учебного плана по каждому студенту, допущенному к ГИА в соответствии с приказом о допуске, экзаменационные ведомости о сдаче государственного экзамена, форму оценки членами ГЭК уровня сформированности компетенций в ходе государственного экзамена (Оценочный лист).

На государственном экзамене имеют право присутствовать ректор СКФУ и проректора. Другие лица могут присутствовать на государственном экзамене только с разрешения председателя комиссии.

При сдаче государственного экзамена в устной форме в аудитории должно быть не более 7 студентов.

Студент, явившийся для сдачи экзамена, называет свою фамилию, самостоятельно один раз посредством произвольного извлечения выбирает экзаменационный билет, называет номер, который фиксируется секретарем в протоколе, зачитывает вопросы билета и при необходимости уточняет их содержание у членов экзаменационной комиссии, получает бумагу со штампом химического факультета и готовится к ответу за \ отдельным столом. На подготовку к ответу на экзаменационный билет студенту отводится до 1 часа. При подготовке студент имеет право пользоваться программой государственного экзамена, а также с разрешения председателя справочной литературой. Студенты, использующие при подготовке к ответу другую учебную литературу, с государственного экзамена удаляются. При этом в экзаменационной ведомости студенту проставляется оценка «неудовлетворительно», а в протоколе заносится запись «Признать, что студент сдал государственный экзамен с оценкой неудовлетворительно. Студент удален с государственного экзамена за списывание».

Продолжительность ответа студента на экзаменационный билет и дополнительные вопросы председателя и членов комиссии (как правило, не более трех) не должна превышать 30 минут. Секретарь комиссии вносит в протокол вопросы билета, дополнительные вопросы членов комиссии, а также общую характеристику ответа студента на все вопросы.

В случае если студент по состоянию здоровья не смог ответить на вопросы экзаменационного билета, в протокол вносится запись «Студент по состоянию здоровья не смог ответить на задания экзаменационного билета». Факт болезни должен быть подтвержден заключением медицинских работников. Срок повторной сдачи государственного экзамена назначается в порядке, установленном в п.п. пп. 4.14.21 -4.14.23. Положения об итоговой государственной аттестации выпускников ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский Федеральный Университет».

По окончании ответов студентов академической группы объявляется совещание экзаменационной комиссии, на котором присутствуют только

члены комиссии. На совещании обсуждаются ответы каждого студента на вопросы билета и дополнительные вопросы, по итогам каждому студенту в протокол проставляется соответствующая оценка. Секретарь комиссии заполняет экзаменационную ведомость и зачетные книжки по итогам проведения государственного экзамена. После совещания комиссии в аудиторию приглашаются студенты академической группы. Председатель комиссии информирует студентов о результатах государственного экзамена.

8. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

8.1 Описание показателей

Компетенция: ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок				
ИД-1 ОПК-1 Использует современные теоретические и эмпирические методы исследования, передовой опыт в области химической технологии.	Не 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 опыт в области химической технологии.	На высоком уровне использует современные теоретические и эмпирические методы исследования, передовой опыт в области химической технологии.
ИД-2 ОПК-1 Разрабатывает планы и программы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, организационно-технических мероприятий.	Не 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	Не проводит научные исследования и эксперименты, испытания новых технологий в	Слабо проводит научные исследования и эксперименты, испытания новых технологий в	Проводит научные исследования и эксперименты, испытания новых	На высоком уровне проводит научные исследован

эксперименты, испытания новых технологий в производстве продукции.	производстве продукции.	производстве продукции.	технологий в производстве продукции.	ия 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 оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии.	Не использует современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии.	Слабо использует современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии.	Использует современное оборудование, методики и программное обеспечение для решения задач в области химической технологии.	На высоком уровне 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.	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 в 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 в экспериментов, испытаний и расчетных работ, корректно их интерпретирует.
<i>Компетенция: ОПК-3.</i> 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.	Не разрабатывает техническую документацию, методические материалы, предложения по осуществлению производственных проектов и программ.	Слабо разрабатывает техническую документацию, методические материалы, предложения по осуществлению производственных проектов и программ.	Разрабатывает техническую документацию, методические материалы, предложения по осуществлению производственных проектов и программ.	На высоком уровне разрабатывает техническую документацию, методические материалы, предложения по осуществлению производственных проектов и программ.
ИД-2 ОПК-3 Выбирает современное технологическое оборудование с учетом	Не выбирает современное технологическое оборудование с учетом принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы контроля	Слабо выбирает современное технологическое оборудование с учетом принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы контроля	Выбирает современное технологическое оборудование с учетом принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы	На высоком уровне выбирает современное технологическое оборудование с учетом

принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы контроля параметров в технологического процесса.	параметров технологического процесса.	параметров технологического процесса.	контроля параметров технологического процесса.	принципов его работы и правил эксплуатации, методы и приборы контроля параметров технологического процесса.
<i>Компетенция: ОПК-4.</i> 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.	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.
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.

8.2 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.).

8.3. Описание шкалы оценивания

Государственный экзамен оценивается по 5-балльной системе.

