



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
МИНИСТЪР

ЗАПОВЕД

№ РД 09 - 608/13.04.2009 г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 42, ал. 1 и ал. 2 от Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и ал. 2 от Административнопроцесуалния кодекс и във връзка с организирането и провеждането на държавните изпити за придобиване степен на професионална квалификация за професията

УТВЪРЖДАВАМ

Национална изпитна програма за провеждане на държавни изпити за придобиване на трета степен на професионална квалификация за професия **код 524010 Химик-технолог**, специалност **код 5240108 Технология на нефта, газа и твърдите горива** от професионално направление **код 524 Химични продукти и технологии**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Контрол по изпълнението на заповедта възлагам на Кирчо Атанасов – заместник-министър.

ДАНИЕЛ ВЪЛЧЕВ
ЗАМЕСТИК МИНИСТЪР-ПРЕДСЕДАТЕЛ И
МИНИСТЪР НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ДЪРЖАВНИ ИЗПИТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СППОО	Наименование
Професионално направление	524	ХИМИЧНИ ПРОДУКТИ И ТЕХНОЛОГИИ
Професия	524010	ХИМИК-ТЕХНОЛОГ
Специалност	5240108	ТЕХНОЛОГИЯ НА НЕФТА, ГАЗА И ТВЪРДИТЕ ГОРИВА

Утвърдена със Заповед № РД 09 - 608/13.04.2009 г.

София, 2009 година

I. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за организиране и провеждане на държавните изпити по теория и по практика на професията и специалността за придобиване на **трета** степен на професионална квалификация по професията **524010 Химик-технолог**, специалност **5240108 Технология на нефта, газа и твърдите горива**, от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата национална изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на **трета** степен на професионална квалификация по изучаваната професия и специалност.

Националната изпитната програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО). До утвърждаване на ДОИ за придобиване на квалификация по професията настоящата Национална изпитна програма следва да се прилага само за системата на народната просвета.

Държавните изпити по теория и по практика на професията и специалността се провеждат в съответствие с изискванията на ЗПОО и Наредба № 3 от 15.04.2003 г. за системата на оценяване.

II. СЪДЪРЖАНИЕ НА НАЦИОНАЛНАТА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

Настоящата национална изпитна програма съдържа:

- 1. За държавния изпит по теория на професията и специалността:**
 - а. Изпитните теми с план-тезиса на учебното съдържание.
 - б. Критерии за оценяване.

- 2. За държавния изпит по практика на професията и специалността:**
 - а. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания.
 - б. Критерии за оценяване.

- 3. Система за оценяване.**

- 4. Препоръчителна литература.**

- 5. Приложения:**
 - а. Примерен изпитен билет за държавния изпит по теория на професията и специалността.
 - б. Примерно индивидуално практическо задание.

III. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА/СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Изпитни теми с план-тезис на учебното съдържание

Изпитна тема № 1: Обща характеристика на нефта. Елементен, въглеродороден и фракционен състав. Предприемачески процес. Елементи, фактори и движещи сили

План–тезис:

- Характеристика на нефта – елементен, въглеродороден състав: алкани, циклоалкани, арени, алкени, въглеродороди със смесен строеж.
- Посочва общите формули на отделните класове въглеродороди и хомоложния ред на най-често срещаните представители.
- Характеризира най-важните химични свойства на въглеродородите.
- Свързва разпределението на въглеродородите по фракции с молекулната им маса и температурите на кипене.
- Разграничава и назовава горивните и маслените фракции, получавани от нефта.
- Описва предприемаческия процес, движещите сили и факторите, от които зависи.

Примерна приложна задача:

Описва превръщанията на различните групи сяросъдържащи съединения в тръбна пещ, работеща до температура 340 °С.

Дидактически материали: блокова схема на газопреработвателна фирма с технологични потоци.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 1	Максимален брой точки
1.	Дефинира понятията елементен, въглеродороден и фракционен състав. Посочва общата формула на хомоложните редове на алкани, алкени, циклоалкани и арени.	10
2.	Посочва най-важните химични свойства на алкани, циклоалкани, арени и алкени. Посочва най-често срещаните в нефта представители на циклоалкани, арени и въглеродороди със смесен строеж.	15
3.	Анализира разпределението на алканите, циклоалканите, арените и алкените по фракции по отношение на молекулната им маса и температурата им на кипене. Изяснява причините за присъствие на алкени в нефтените фракции.	15
4.	Назовава и описва горивните и маслените фракции, получавани от нефта. Посочва температурните интервали на всяка фракция и приложението им.	10
5.	Описва предприемаческия процес, неговите движещи сили и фактори, оценява рисковете на предприемаческата дейност.	5
6.	Решава приложната задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 2: Експлоатационни свойства на бензина – антидетонационна устойчивост, фракционен състав, химическа стабилност. Иновации в бизнеса

План–тезис:

- Принцип на действие на бензинов четиритактов двигател.
- Основни качествени показатели на бензините. Антидетонационна устойчивост.
- Октаново число – методи за определяне, видове.
- Фракционен състав. Налягане на наситените пари.
- Химична стабилност. Антикорозионни свойства.
- Влияние на въглеродородния състав на бензините върху експлоатационните им свойства.
- Добавки, подобряващи качествата им.
- Иновациите в бизнеса.

Примерна приложна задача:

Опишете случаите, при които се налага добавяне на антиокислителни към автомобилни бензини от вторични процеси.

Дидактически материали: схема на бензинов ДВГ.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1.	Обяснява принципа на действие на бензинов четиритактов двигател с вътрешно горене (ДВГ).	5
2.	Дефинира показателите антидетонационна устойчивост, фракционен състав, химична и корозионна стабилност.	15
3.	Анализира връзката между състава и строежа на въглеродородите и октановото число на бензина.	10
4.	Разкрива връзката между въглеродородния състав и показателите, характеризиращи основните експлоатационни свойства на бензините и подобряването им.	20
5.	Дефинира понятието «иновация», посочва значението на иновациите за развитие на бизнеса, предлага вариант за иновация в конкретната професионална област.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 3: Експлоатационни свойства на дизелови горива - цетаново число, фракционен състав, плътност, вискозитет, нискотемпературни свойства.

Стратегии за контрол

План-тезис :

- Принцип на действие на дизелов четиритактов двигател.
- Основни качествени показатели на дизеловите горива.
- Цетаново число. Фракционен състав. Вискозитет и плътност.
- Нискотемпературни свойства – температура на помътняване, температура на замръзване, гранична температура на филтруемост.
- Съдържание на серни съединения и ненаситени въглеродороди.
- Влияние на въглеродородния състав върху основните експлоатационни показатели на дизеловите горива.
- Добавки, подобряващи качествата им.
- Стратегии за контрол.

Примерна приложна задача:

Анализирайте влиянието на фракционния състав (температура на началото и края на кипене) върху нискотемпературните свойства на дизеловите горива.

Дидактически материали: схема на четиритактов дизелов ДВГ.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
1.	Обяснява принципа на действие на дизелов четиритактов двигател.	5
2.	Дефинира показателите цетаново число, фракционен състав, вискозитет и плътност.	15
3.	Анализира връзката между състава и строежа на въглеродородните показатели, цетановото число, вискозитета и плътността.	20
4.	Характеризира нискотемпературните свойства на дизеловите горива.	10
5.	Описва стратегиите за контрол, видове и предлага вариант в конкретната професионална дейност.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 4: Предназначение, основни и експлоатационни свойства на смазочните масла. Качество на продукцията - същност и показатели

План–тезис:

- Смазочни масла – предназначение, класификация.
- Основни свойства. Вискозитет – вискозитетно-температурни свойства. Вискозитетен индекс.
- Подвижност при ниски температури.
- Мазилна способност.
- Окислителна устойчивост.
- Детергентно–диспергиращи свойства. Защитни свойства.
- Подобряване на експлоатационните свойства на маслата с добавки.
- Качество на продукцията. Същност и показатели.

Примерна приложна задача:

Предложете методи за оползотворяване на отработени смазочни масла.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 4	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на смазочните масла.	5
2.	Дефинира свойствата вискозитет и вискозитетно-температурен индекс. Анализира показателите вискозитет и вискозитетен индекс и ги свързва с въглеродородния състав на маслата и с мазилната им способност.	20
3.	Характеризира подвижността на маслата при ниски температури и свързва тези показатели с въглеродородния им състав.	10
4.	Обяснява смисъла на детергентно-диспергиращите защитни свойства и окислителна устойчивост на маслата. Характеризира ролята на добавките, подобряващи експлоатационните свойства на маслата.	15
5.	Описва показателите (общи и специфични) и определя качеството на продукцията.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 5: Подготовка на нефта за преработване. Организационна форма на бизнеса

План–тезис:

- Вредни примеси в нефта – механични, неорганични соли и вода.
- Емулсии на нефта с водата – видове; основни фактори, определящи устойчивостта им.
- Методи за разрушаване на нефтените емулсии – физични, химични, електрически и комбинирани.
- Електродехидратори – предназначение, видове. Устройство и принцип на действие на хоризонтален електродехидратор. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд (ЗБУТ).
- Технологични схеми за обезводняване и обезсоляване на нефта.
- Видове процеси в производството.

Приложна задача:

Предложете метод за обезсоляване и обезводняване на тежък нефт, съдържащ повече смолно-асфалтови вещества.

Дидактически материали: схема на хоризонтален електродехидратор; схема на инсталация за термохимично деемулгиране на нефт; схема на електро-химично обезводняване и обезсоляване на нефта (ЕЛОИ).

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 5	Максимален брой точки
1.	Изброява и обяснява действието на механичните примеси, солите и водата върху преработването на нефта.	10
2.	Анализира влиянието на основните фактори върху устойчивостта на различните нефтени емулсии.	10
3.	Обяснява и сравнява същността на физичните, химичните и електрическите методи за обезводняване и обезсоляване на нефта (ООН). Посочва основните апарати за ООН и обяснява действието на хоризонтален електродехидратор. Познава правилата за ЗБУТ.	20
4.	Разчита схема на ЕЛОИ с хоризонтални електродехидратори.	10
5.	Характеризира видовете производствени процеси според пространството и времето.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 6: Топлинни процеси и апарати при първичната преработка на нефта (ППН). Избор на технология и оборудване

План–тезис:

- Класификация на топлообменните апарати – повърхностни, смесителни; нагреватели, охладители, кондензатори и изпарители.
- Устройство и принцип на действие на топлообменници тип „тръба в тръба”, кожухотръбни - с плаваща глава, нагревател – изпарител, въздушен.
- Предимства и недостатъци в работата на различните видове топлообменници. Изисквания за ЗБУТ.
- Тръбни пещи – предназначение, видове. Показатели за работа на пещта.
- Конструкции на тръбни пещи.
- Характеризира избора на технология и оборудване.

Приложна задача:

Предложете технологично решение за намаляване на разходите на топлина, суровина и енергия в тръбна пещ на инсталация за атмосферна дестилация.

Дидактически материали: схема на топлообменник тип ”тръба в тръба”; схема на кожухотръбен топлообменник с плаваща глава; схема на топлообменник тип „ребойлер”; схема на двукамерна тръбна пещ.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 6	Максимален брой точки
1.	Дефинира основни понятия и класифицира процесите според основните начини за предаване на топлина.	5
2.	Анализира и сравнява устройството и принципа на работа на топлообменници тип „тръба в тръба”, „ребойлер”, кожухотръбен.	20
3.	Обяснява устройството и принципа на работа на въздушните топлообменници.	10
4.	Обяснява предназначението, устройството и конструктивните особености и показатели за работа на тръбните пещи. Познава изискванията за ЗБУТ.	15
5.	Познава технологията и прави избор на подходящо оборудване в зависимост от маркетинговата стратегия на фирмата.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
Общ брой точки		60

Изпитна тема № 7: Предназначение, същност, продукти при първичното преработване на нефта (ППН). Масообменни процеси и апарати при ППН. Управление на фирмата

План–тезис:

- Предназначение на ППН. Основни фракции, получавани при ППН.
- Основни процеси при разделянето на нефта като еднородна (хомогенна) смес.
- Дестилации – видове и приложение – атмосферна, при понижено налягане с водна пара.
- Ректификационни колони – класификация и устройство. Изисквания за ЗБУТ.
- Видове оросяване в ректификационните колони – горещо, студено и циркуляционно.
- Подаване на топлина в долната част на колоната.
- Управление на фирмата. Значение.

Примерна приложна задача:

Обяснете ролята на стрипингколоните и водната пара, която се подава в тях.

Дидактически материали: схеми за видове оросяване; схеми за видове нагриване; схема на проста и сложна ректификационна колона; схема на звънчева тарелка; схема на вакуумна колона; схема на пароструен ежектор.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 7	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на ППН. Назовава основните фракции, получавани при ППН.	5
2.	Обяснява и сравнява същността на основните процеси за разделяне на нефта като еднородна (хомогенна) смес. Описва приложението на различните видове дестилации.	15
3.	Класифицира ректификационните колони, обяснява принципното устройство и действие на проста, сложна и вакуум ректификационни колони. Свързва конструктивните особености на ректификационните колони при различно налягане със суровината за разделяне. Познава изискванията за ЗБУТ.	20
4.	Изяснява основните начини за оросяване и внасяне на топлина в колоните.	10
5.	Посочва основните характеристики при управление на малки и средни фирми.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
Общ брой точки		60

Изпитна тема № 8: Атмосферна дестилация на нефта – предназначение, продукти, инсталации. Видове процеси в производството

План–тезис:

- Предназначение на атмосферната дестилация на нефта. Основни фракции, получавани при атмосферна дестилация – наименование и характеристика.
- Основни апарати – ректификационни колони, топлообменници, кондензатор-охладители, тръбни пещи. Предназначение, правила за ЗБУТ и опазване на околната среда.
- Инсталация с еднократно изпарение на нефта.
- Инсталации с двукратно изпарение на нефта с изпарител и проста ректификационна колона.
- Предимства и недостатъци на различните инсталации.
- Правила за безопасна работа на инсталациите за АД и опазване на околната среда.
- Основни процеси в производството.

Примерна приложна задача:

Обяснете варианта за преработка на нефт в "Лукойл – Нефтохим" АД – Бургас и изведете структурата на фирмата.

Дидактически материали: схема за атмосферна дестилация с еднократно изпарение; схема за атмосферна дестилация и двукратно изпарение и изпарител; схема за атмосферна дестилация и двукратно изпарение и проста РК.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 8	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на атмосферната дестилация. Назовава и характеризира основните фракции, получавани при атмосферна дестилация (АД).	5
2.	Посочва основните апарати за АД на нефта и обяснява предназначението им.	10
3.	Обяснява схемата за АД с еднократно изпарение (ЕИ).	15
4.	Обяснява и сравнява схемите за АД с двукратно изпарение (ДИ) с изпарител и проста РК. Посочва правилата за ЗБУТ и опазване на околната среда.	20
5.	Описва видовете процеси в производството.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 9: Вакуумна дестилация на мазута – предназначение, вакуумсъздаваща апаратура, продукти, инсталации. Предприемачески процес – елементи, фактори и движещи сили

План–тезис:

- Предназначение на вакуумната дестилация. Основни фракции, получавани при вакуумдестилация на мазут – наименование и характеристика.
- Вакуумсъздаваща апаратура - пароструен ежектор, кондензационно-охладителна апаратура със смесителен или парциален кондензатор.
- Основни апарати, използвани в инсталациите за вакуумдестилация (ВД). Изисквания за ЗБУТ и опазване на околната среда.
- Горивен вариант за преработка на мазута.
- Маслени варианти за преработка на мазута – предимства и недостатъци.
- Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.
- Предприемаческа дейност. Оценка на риска.

Примерна приложна задача:

Съставете и обяснете блок схема на комплексна преработка на тежък нефт, съдържащ фракция над 500 °С - 40%.

Дидактически материали: схема на пароструен ежектор; схема за кондензация на парите, които се извеждат от вакуумната колона; схема за вакуумдестилация на мазут по горивен вариант; схема за вакуумдестилация на мазут по маслен вариант с двукратно изпарение.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 9	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на дестилация под вакуум. Назовава и характеризира фракциите, получавани при вакуумдестилация на мазут.	5
2.	Обяснява ролята на вакуума при дестилация на мазут. Посочва и обяснява действието на вакуумсъздаващата апаратура и устройството на вакуумната колона.	10
3.	Обяснява и анализира схемата за вакуумдестилация (ВД) на мазут по горивен вариант.	20
4.	Обяснява и сравнява схемите за ВД на мазут по маслен вариант – с двукратно изпарение (ДИ) спрямо широката маслена фракция и спрямо остатъка. Посочва правилата за ЗБУТ и опазване на околната среда.	15
5.	Характеризира предприемаческата дейност, оценява рисковете на предприемаческата дейност.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 10: Хидропречистване на дестилатни нефтени фракции. Управление на човешките ресурси

План–тезис:

- Хидрогенизационни процеси. Предназначение на процеса хидропречистване.
- Катализатори – изисквания.
- Основни фактори на процеса хидропречистване – температура, налягане, кратност на циркулация на ВСГ, обемна скорост, топлинен ефект на реакцията.
- Химизъм на превръщане на въглеводородите при хидропречистване. Продукти.
- Технологично оборудване. Технологична схема на инсталация за хидропречистване на светли нефтопродукти.
- Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.
- Подбор на кадрите. Стратегии за развитие на човешкия капитал.

Примерна приложна задача:

Характеризирайте експлоатационните качества на горивата след хидропречистване.

Дидактически материали: схема за хидропречистване на светли нефтопродукти.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 10	Максимален брой точки
1.	Дефинира предназначението и същността на хидрогенизационните процеси. Посочва катализаторите и изискванията към тях.	5
2.	Изразява химизма на превръщане на въглеводородите при процеса хидропречистване.	10
3.	Изяснява основните фактори на процеса хидропречистване и анализира влиянието на всеки фактор върху хода на процеса.	20
4.	Обяснява технологичната схема на хидропречистване на светли нефтени фракции. Обяснява изискванията за безопасна работа и опазване на околната среда.	15
5.	Знае критериите за оценка и подбор на кадрите; посочва разликите между понятията мотив и мотивация; описва системата за стимулиране на персонала; изброява стратегиите за развитие на човешкия капитал.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 11: Термичен крекинг в еднопещна и двупещна инсталация. Развитие на ефективна работна сила

План–тезис:

- Предназначение на процеса термичен крекинг (ТК).
- Термодинамика на процеса ТК.
- Термични превръщания на въглеводородите на нефтените фракции при ТК.
- Основни фактори на ТК. Влияние на факторите върху добива на получаваните продукти.
- Суровини за ТК и варианти за провеждането му.
- Основни апарати – видове, устройство и принцип на действие.
- Технологична схема на едно– и двупещен термичен крекинг.
- Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.
- Работна сила – развитие.

Примерна приложна задача:

Предложете технологични методи за намаляне на коксообразуването в инсталациите за ТК.

Дидактически материали: схема на инсталация за еднопещен ТК; схема на инсталация за двупещен ТК.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на процеса ТК в съвременните нефтопреработвателни заводи.	5
2.	Обяснява химизма и механизма на термичните превръщания на въглеводородите от нефтените фракции. Характеризира продуктите, получени при ТК.	10
3.	Обяснява и анализира влиянието на всеки фактор върху добива и състава на получените продукти.	20
4.	Посочва апаратите в инсталациите за ТК и обяснява конструктивните особености на всеки апарат. Обяснява технологичните схеми на едно- и двупещен ТК. Определя изискванията за ЗБУТ.	15
5.	Характеризира развитието на ефективна работна сила.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 12: Коксуване в коксови камери. Производствена програма на предприятието

План–тезис:

- Предназначение на процеса коксуване.
- Области на приложение на продуктите на коксуване – състав и качество.
- Фактори на процеса коксуване.
- Видове промишлени инсталации за коксуване.
- Основни апарати. Основни етапи в производството.
- Технологична схема за коксуване в полунепрекъсната инсталация.
- Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.
- Производствена програма на предприятието.

Примерна приложна задача:

Съпоставете и обяснете метода и суровината за получаване на електроден кокс.

Дидактически материали: схема за инсталация за коксуване в коксови камери.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 12	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на процеса коксуване. Характеризира състава и качеството на продуктите на коксуване.	5
2.	Обяснява влиянието на основните фактори на процеса върху качеството на продуктите.	10
3.	Посочва основните апарати в процеса коксуване и обяснява устройството им.	15
4.	Изброява и характеризира етапите, през които преминава процесът коксуване. Обяснява технологична схема за коксуване в коксови камери. Посочва правилата за ЗБУТ и опазване на околната среда.	20
5.	Описва производствената програма на предприятието и елементите ѝ.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 13: Пиролиза. Стиллове на управление

План–тезис:

- Предназначение на процеса пиролиза.
- Области на приложение на продуктите на пиролиза – състав и свойства.
- Фактори на процеса пиролиза. Влияние на всеки фактор върху добива и състава на продуктите на пиролиза.
- Технологично оформление на процеса пиролиза.
- Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.
- Стиллове на управление. Характеристика.

Примерна приложна задача:

Опишете варианти за преработката на леката пиролизна смола.

Дидактически материали: схема за инсталация за пиролиза в тръбна пещ.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 13	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на процеса пиролиза. Характеризира превръщането на въглеродородите, състава и качеството на продуктите на пиролиза.	5
2.	Посочва основните фактори на процеса и обяснява влиянието на всеки фактор върху скоростта на реакциите, добива и състава на продуктите на пиролиза.	20
3.	Обяснява технологичното оформление на процеса пиролиза.	10
4.	Обяснява технологичната схема на пиролиза в тръбна пещ. Посочва правилата за ЗБУТ и опазване на околната среда.	15
5.	Характеризира стила на управление според «управленската решетка» на Блейк-Мутан.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 14: Каталитичен крекинг. Управленско решение

План–тезис:

- Предназначение на процеса каталитичен крекинг (КК).
- Химични превръщания на въглеродородите в условията на КК.
- Катализатори, използвани в процеса КК. Изисквания.
- Основни фактори на процеса КК и влиянието им върху качеството и вида на продуктите.
- Основни апарати. Конструктивни особености.
- Технологична схема на инсталация за КК в кипящ слой.
- Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.
- Управленско решение, видове, етапи на изработване.

Примерна приложна задача:

Съставете схема за стабилизация на бензина, получен в инсталацията за КК.

Дидактически материали: схема за инсталация за КК в кипящ слой с лифт реактор.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 14	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на процеса каталитичен крекинг. Характеризира състава, качеството и приложението на продуктите на каталитичния крекинг.	5
2.	Обяснява химизма и механизма на превръщане на въглеродородите в условията на КК и анализира катализаторите за процеса.	10
3.	Посочва основните фактори при КК и обяснява влиянието на всеки фактор върху скоростта на реакциите, добива и състава на продуктите на КК.	20
4.	Обяснява конструктивните особености на основните апарати на процеса КК. Обяснява технологична схема на КК в кипящ слой. Посочва правилата за ЗБУТ и опазване на околната среда.	15
5.	Посочва необходимите условия за вземане на управленско решение, изброява видовете управленско решение и етапите в процеса на изработване, знае основните методи за изработването му.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 15: Каталитичен риформинг (КР). Иновации в бизнеса.

План–тезис:

- Предназначение на процеса КР.
- Основни фактори при процеса КР.
- Видове промишлени инсталации за КР. Принципи на апаратурното оформление.
- Катализатори за процеса КР. Изисквания.
- Технологична схема на инсталация за КР с неподвижен катализатор.
- Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.
- Иновации и значението им за развитие на бизнеса.

Примерна приложна задача:

Съставете и обяснете блок схема за получаване на арени от продуктите на риформинга.

Дидактически материали: схема за инсталация за каталитичен риформинг със стационарен катализатор.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на процеса КР. Характеризира състава и качеството на продуктите на риформинга.	5
2.	Обяснява химизма и механизма на основните реакции, които протичат при КР. Характеризира катализаторите за процеса.	10
3.	Посочва основните фактори на процеса КР и обяснява влиянието им върху добива и състава на получените продукти.	20
4.	Посочва апаратите в инсталацията за КР и обяснява конструктивните им особености. Обяснява технологична схема за КР с неподвижен катализатор. Посочва правилата за ЗБУТ и опазване на околната среда.	15
5.	Дефинира понятието «иновация», посочва значението на иновациите за развитие на бизнеса, предлага вариант за иновация в конкретната професионална област.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 16: Преработване на въгледородни газове. Изомеризация на нормални алкани. Бизнес план – елементи

План–тезис:

- Предназначение и особености на процеса изомеризация.
- Области на приложение на продуктите на изомеризация.
- Основни фактори и влиянието им върху процеса изомеризация.
- Катализатори – видове. Изисквания.
- Видове промишлени инсталации за изомеризация.
- Технологична схема за изомеризация на пентан – хексанова фракция.
- Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.
- Бизнес план. Елементи.

Примерна приложна задача:

Съпоставете инсталациите за каталитичен риформинг и каталитична изомеризация.

Дидактически материали: схема за инсталация за изомеризация на пентан–хексанова фракция.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 16	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението и особеностите на процеса изомеризация. Характеризира състава и качеството на получените продукти.	5
2.	Посочва и анализира катализаторите за изомеризация.	10
3.	Посочва основните фактори на процеса и обяснява влиянието на всеки фактор върху добива и състава на получените продукти.	15
4.	Анализира различните промишлени инсталации за изомеризация. Обяснява технологична схема за изомеризация на пентан–хексанова фракция. Посочва правилата за ЗБУТ и опазване на околната среда.	20
5.	Описва съдържанието на бизнес плана и неговите елементи.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 17: Алкилиране. Управление на човешките ресурси

План–тезис:

- Предназначение и същност на процеса алкилиране.
- Катализатори – предимства и недостатъци.
- Основни фактори на процеса сяронокисело алкилиране.
- Видове промишлени инсталации за алкилиране.
- Основни апарати. Каскаден алкилатор. Основни етапи в производството.
- Технологична схема сяронокисело алкилиране.
- Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.
- Производствена програма на предприятието.

Примерна приложна задача:

Посочете начините за интензифициране на процеса алкилиране.

Дидактически материали: схема за инсталация за сяронокисело алкилиране.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението и същността на процеса алкилиране. Характеризира състава и качеството на продуктите.	5
2.	Посочва основните фактори на процеса и обяснява влиянието на всеки фактор върху добива и състава на алкилата.	15
3.	Посочва катализаторите и характеризира действието им.	10
4.	Посочва конструктивните особености на реакторите за алкилиране. Обяснява технологична схема на сяронокисело алкилиране. Посочва правилата за ЗБУТ и опазване на околната среда.	20
5.	Знае критериите за оценка и подбор на кадрите; посочва разликите между понятията мотив и мотивация; описва системата за стимулиране на персонала; изброява стратегиите за развитие на човешкия капитал.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

Изпитна тема № 18: Полимеризация на алкени. Качество на продукцията

План–тезис:

- Предназначение на процеса полимеризация на алкени.
- Катализатори, суровини и продукти за процеса.
- Видове промишлени реактори за процеса.
- Основни фактори на олигомеризацията.
- Технологична схема на инсталация за полимеризация на бутан-бутенова фракция.
- Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.
- Промислена продукция и нейното качество.

Примерна приложна задача:

Съпоставете качествата на полимербензина и бензина от ППН.

Дидактически материали: схема за инсталация за получаване на полимербензин от бутан-бутенова фракция.

№	Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
1.	Посочва предназначението на процеса ограничена полимеризация. Обяснява химизма и механизма на процеса.	5
2.	Посочва и анализира действието на катализатора, вида на суровината и качеството на продуктите.	15
3.	Посочва и анализира влиянието на факторите при ограничена полимеризация на алкени.	10
4.	Посочва и сравнява най-използваните реактори в инсталациите за полимеризация на бутан-бутенова фракция. Обяснява технологична схема на инсталация за получаване на полимер-бензин. Посочва правилата за ЗБУТ и опазване на околната среда.	20
5.	Знае и описва изискванията за качество на продукцията.	5
6.	Решава приложна задача/казус.	5
	Общ брой точки	60

2. Критерии за оценяване

Комисията по оценяване на изпита по теория на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира конкретният брой присъдени точки.

IV. ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА

1. Указания за съдържанието на индивидуалните практически задания

- 1.1. Държавният изпит по практика на професията и специалността се състои в:
 - провеждане в лабораторни условия на термодеструктивни, термокаталитични процеси и фракциониране;
 - обслужване на топлообменна, помпена, компресорна и абсорбционна инсталация;
 - прилагане на химични и физични методи за анализ и контрол на суровини, полупродукти и крайни продукти;
 - наблюдаване, регистриране и контролиране стойностите на параметрите на технологичните режими;

- познаване и прилагане методи за представяне и обработка на резултатите от дейността;
 - разчитане и ползване на стандартизационна, техническа и технологична документация, водене на отчетна документация;
 - познаване и прилагане изискванията за организация на труда и работното място в химична лаборатория при спазване на санитарно-хигиенни норми на ЗБУТ.
- 1.2. Характерът на възложената работа се определя чрез индивидуално практическо задание.
 - 1.3. Индивидуалните практически задания се съставят в зависимост от конкретните условия в професионалните гимназии и се утвърждават от директора на професионалната гимназия.
 - 1.4. Времето и мястото за провеждане на държавния изпит по практика на професията се определят по график, утвърден от директора на професионалната гимназия.
 - 1.5. В определеното по график време и място за провеждане на държавния изпит по практика на професията учениците се явяват в работно облекло.

2. Примерни теми за разработване на индивидуални практически задания

ТЕМА 1: Разделяне и анализ на нефтопродукти чрез дестилация при атмосферно налягане

Задачи: 1. Да се проведе разделяне на нефтопродукт чрез дестилация при атмосферно налягане на следните фракции:

- фр. н.к. – 80 °С
- фр. 80 – 120 °С
- фр. 120 -150 °С
- фр. над 150 °С

2. Да се определи относителната плътност на фракция 80–120 °С.

ТЕМА 2: Разделяне и анализ на нефтопродукти чрез дестилация с ректификация

Задачи: 1. Да се проведе разделяне на нефтопродукт чрез дестилация с ректификация на следните фракции:

- | | |
|------------------|------------------|
| фр. н.к. – 70 °С | фр. 100 – 115 °С |
| фр. 70 – 85 °С | фр. 115 – 130 °С |
| фр. 85 -100 °С | фр. 130 -145 °С |

2. Да се определи киселинността на фракция 115–130 °С.

ТЕМА 3: Разделяне и анализ на нефтопродукти чрез дестилация с водна пара

Задачи:

1. Да се проведе разделяне на нефтопродукт чрез дестилация с водна пара.
2. Да се определи качествено съдържание на вода в изходната суровина.
3. Да се определи количествено съдържание на вода в продукта след дестилацията.

ТЕМА 4: Разделяне и анализ на нефтопродукти чрез дестилация при понижено налягане

Задачи:

1. Да се проведе разделяне на нефтопродукт чрез дестилация при понижено налягане.
2. Да се определи съдържанието на ароматни въглеводороди след дестилация.
3. Да се определи съдържанието на ненаситени въглеводороди в изходната суровина.

ТЕМА 5: Анализ и определяне на фракционния състав на нефтопродукт

Задачи:

1. Да се определи фракционният състав на нефтопродукт.
2. Да се определи относителната плътност на суровината с аерометър и пикнометър.
3. Да се определи киселинността на продукта на фракциониране.

ТЕМА 6: Определяне на степента на почистване на нефтопродукт

Задачи:

1. Да се определи степента на почистване на нефтопродукт чрез определяне на съдържанието на САВ.
2. Да се определи степента на почистване на нефтопродукт чрез определяне на съдържанието на ненаситени въглеводороди.
3. Да се определи съдържанието на механични примеси в нефтопродукт.
4. Да се определи съдържанието на пепел в нефтопродукт.

ТЕМА 7: Предназначение и анализ на смазочни масла

Задачи:

1. Да се определи молекулната маса на смазочно масло по криоскопски метод.
2. Да се определи киселинното число на смазочно масло.
3. Да се определи пламна и запалителна температура на смазочни масла в открит и закрит тигел.
4. Да се определи условният вискозитет на смазочно масло.

ТЕМА 8: Провеждане на каталитичен риформинг в присъствие на платиносъдържащ катализатор и анализ на суровината за КР

Задачи:

1. Да се определят плътността, съдържанието на ароматни и ненаситени въглеводороди в суровината за КР.
2. Да се проведе каталитичен реформинг на бензин след ХО при температура 480– 520 °С в присъствие на платиносъдържащ катализатор.
3. Да се определят плътността, съдържанието на алкени и арени в продуктите на риформинга.

ТЕМА 9: Провеждане на термичен крекинг и анализ на суровината за ТК

Задачи:

1. Да се определят плътността, съдържанието на арени и ненаситени въглеводороди в суровината за ТК.
2. Да се проведе термичен крекинг на суровина:
керосин : газьол = 1 : 1 при температура 450 ÷ 500 °С.
3. Да се определят плътността, съдържанието на алкени и арени в продуктите на ТК.

Тема 10: Провеждане на каталитичен крекинг в присъствие на алумо–силикатен катализатор и анализ на суровината за КК

Задачи:

1. Да се определят плътността, съдържанието на алкени и арени в суровината за КК.
2. Да се проведе каталитичен крекинг на суровина – керосин : газьол = 2 : 1 при температура 400 ÷ 450 °С в присъствие на алумо–силикатен катализатор.
3. Да се определят плътността, съдържанието на алкени и арени в продуктите на КК.

Тема 11: Обслужване на ректификационна инсталация

Задачи:

1. Да се проведе ректификация на двукомпонентна течна смес на учебна инсталация.
2. Да се състави материален баланс на ректификационната колона.

Тема 12: Обслужване на топлообменник “тръба в тръба”

Задачи:

1. Да се проведе топлообмен в апарат тип “тръба в тръба”.
2. Да се определи средната температурна разлика на процеса.
3. Да се определи коефициентът на топлообмена “К”.
4. Да се определи КПД на апарата.

Тема 13: Обслужване на помпена инсталация

Задачи:

1. Да се осъществи обслужване на самостоятелно действаща центробежна помпа при постоянни обороти.
2. Да се осъществи обслужване на две центробежни помпи, свързани успоредно.
3. Да се осъществи обслужване на две центробежни помпи, последователно свързани.
4. Да се определят основните параметри на центробежна помпа.

Тема 14: Обслужване на абсорбционна инсталация

Задачи:

1. Да се проведе процес абсорбция на учебна инсталация.
2. Да се предели количеството на абсорбирания газ.
3. Да се определи абсорбционната повърхност на абсорбер.

Забележка: Заданията се подготвят в зависимост от наличната материална база и в съответствие с учебната програма.

3. Критерии за оценяване

№	КРИТЕРИИ	ПОКАЗАТЕЛИ	Макс. брой точки	Те жест
1.	Спазване на правилата за безопасни условия на труд и опазване на околната среда. <i>Забележка: Този критерий няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка слаб(2).</i>	1.1. избира и използва правилно лични предпазни средства; 1.2. правилно употребява предметите и средствата на труда по безопасен начин; 1.3. разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникват в процеса на работа, дефинира и спазва предписанията за своевременна реакция; 1.4. описва дейности за опазване на околната среда, свързани с изпитната му работа, включително почистване на работното място.		да/не
2.	Ефективна организация на работното място	2.1. подрежда реактивите, апаратите, пособията и материалите, като осигурява удобство и точно спазване на технологията; 2.2. целесъобразно употребява реактивите; 2.3. работи с равномерен темп за определеното време.	1 1 1	3
3.	Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията	3.1. спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (разход на реактиви, лабораторна стъклария, запалими, взривоопасни и летливи вещества, лабораторно оборудване, лични предпазни средства).	5	5

4.	Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно конкретното задание	4.1. преценява типа и вида на необходимите реактиви, стъклария, детайли, инструменти и приспособления, необходими според изпитното задание; 4.2. правилно подбира количеството и качеството на необходимите реактиви, оборудване и инструменти.	3 6	9
5.	Спазване на технологичната последователност на операциите според практическото изпитно задание	5.2. самостоятелно определя технологичната последователност на операциите; 5.3. спазва технологичната последователност в процеса на работа; 5.4. самостоятелно сглобява лабораторна инсталация.	2 2 2	6
6.	Качество на изпълнението на практическото изпитно задание. Изчерпателност на разработката	6.1. всяка извършена операция съответства на изискванията на съответната методика; 6.2. изчислява получените резултати, сравнява, обобщава и анализира; 6.3. изпълнява задачата в поставения срок.	10 10 10	30
7.	Самоконтрол и самопроверка на изпълнението на практическото изпитно задание	7.1. самостоятелно осъществява операционен контрол при избора на реактиви, оборудване, инструменти и приспособления при изпълнение на конкретни дейности; 7.2. контролира оптималните параметри на процеса; 7.3. оценява резултатите, взема решение и отстранява грешките; 7.4. прави оптимален разчет на времето за изпитното задание.	1 1 1	4
8.	Защита на извършената работа	8.1. може да представи и обоснове приетия вариант за решение; 8.2. демонстрира добра техника на презентиране.	2 1	3
Общ брой точки				60

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Максималният брой точки за всяка изпитна тема и за всяко изпитно задание е 60. Неправилният отговор се оценява с 0 точки. Непълният отговор се оценява с част от точките за верен и пълен отговор.

Преминаването от точки в цифрова оценка съгласно чл. 7, ал. 4 от Наредба № 3 от 2003 г. за системата на оценяване се извършва по следната формула:

Цифрова оценка = общият брой точки от всички критерии :10

(записва се с качествен и количествен показател)

Получената цифрова оценка се изчислява с точност до 0,01.

Оценяването на писмените работи от държавния изпит по теория е в съответствие с чл. 46 от Наредба №3 от 2003 г. за системата на оценяване.

Изпълнението на практическото задание от държавния изпит по практика се оценява в съответствие с чл. 48 от Наредба № 3 от 2003 г. на системата за оценяване.

VI. АВТОР

инж. Стефка Петрова Петкова – Професионална гимназия по химични технологии
“Акад. Н. Д. Зелинский”, гр. Бургас

VII. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, А. и колектив. Технология на нефта и газа. Техника, 1993.
2. Николова, В., М.Младенова, М. Химия на нефта и газа и нефтохимичния синтез. Техника, 1993.
3. Асенов, А. и колектив. Процеси и апарати в химическите и биологични производства. Земиздат, 1990.
4. Димитров, Г. Органична химия. Нови знания, 2003.
5. Петков, П., и колектив. Химмотология на нефтените продукти. Българо-английско дружество, 1995.
6. William, L. Leffer. Petroleum refining, PennWell Publishing Company, 2001.
7. Панкова, М. и колектив. Ръководство за лабораторни упражнения по нефтопреработване и нефтохимичен синтез. Техника, 1993.
8. Миленкова, А. Здравословни и безопасни условия на труд. Нови знания, 2005.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) Примерен изпитен билет

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

по професията 524010 Химик-технолог
специалността 5240108 Технология на нефта, газа и твърдите горива

Изпитен билет № 14

Изпитна тема: Каталитичен крекинг. Управленско решение

План–тезис: Предназначение на процеса каталитичен крекинг (КК). Химични превръщания на въглеводородите в условията на КК. Катализатори, използвани в процеса КК - изисквания. Основни фактори на процеса КК и влиянието им върху качеството на продуктите. Основни апарати. Конструктивни особености. Технологична схема на инсталация за КК в кипящ слой. Правила за безопасна работа и опазване на околната среда.

Управленско решение, видове, етапи на изработване.

Приложна задача: съставете схема за стабилизация на бензина, получен в инсталацията за КК.

Описание на дидактическите материали: схема за инсталация за КК в кипящ слой с лифт реактор.

Председател на изпитната комисия:
(име и фамилия) (подпис)

Директор/Ръководител на обучаващата институция:
(име и фамилия) (подпис)
(печат на училището/обучаващата институция)

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И СПЕЦИАЛНОСТТА
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ТРЕТА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ**

**по професията 524010 Химик-технолог
специалността 5240108 Технология на нефта, газа и твърдите горива**

И н д и в и д у а л н о п р а к т и ч е с к о з а д а н и е № 2

На ученика/обучавания
(трите имена)

от клас/курс

начална дата на изпита:.....

начален час:.....

крайна дата на изпита:.....

час на приключване на изпита:.....

1. Да се проведе разделяне на нефтопродукт чрез дестилация с ректификация на следните фракции:

Н.к. – 75 °С

фр. 120°-135 °С

Фр. 75 – 90 °С

фр. 135°-150 °С

Фр. 90 – 105 °С

фр. над 150° С

Фр. 105°- 120 °С

2. Да се определи киселинността на изходната суровина.

Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на практическото задание:

1. Да се посочат приложението и същността на дестилацията с ректификация.
2. Да се изясни методиката за провеждане на процеса.
3. Да се обясни определянето на температурата на н.к.
4. Да се опише алгоритъм за съставяне на материалния баланс на процеса дестилация с ректификация.
5. Да се посочи същността на методика за определяне на киселинността на светли нефтопродукти.
6. Да се даде определение на понятието киселинност и изрази формулата за определяне на киселинност.
7. Да се посочат изискванията за ЗБУТ при провеждане на съответните дейности.
8. Да се предвиди и построи лабораторна инсталация за дестилация с ректификация.
9. Да се проведе процесът ректификация съгласно заданието.
10. Да се състави табличен материален баланс на процеса дестилация с ректификация.
11. Да се предвиди лабораторно оборудване и определи киселинността на изходната суровина.
12. Да се обобщят получените резултати и направят изводи.
13. Да се напише протокол за извършената дейност.
14. Да се представят и защитят пред комисия получените резултати.

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН:.....

(име и фамилия)

.....
(подпис)

Председател на изпитната комисия:

(име и фамилия)

.....
(подпис)

Директор/Ръководител на обучаващата институция:.....

(име и фамилия)

.....
(подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)