

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

Специальность 1-48 01 03 Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация Инженер-химик-технолог

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

Спецыяльнасць 1-48 01 03 Хімічная тэхналогія прыродных энерганосбітаў і вугляродных матэрыялаў

Кваліфікацыя Інжынер-хімік-тэхнолаг

**HIGHER EDUCATION
FIRST STAGE**

Speciality 1-48 01 03 Chemical Technology of Natural Energy Resources and Carbon Materials

Qualification Engineer. Chemist. Technologist

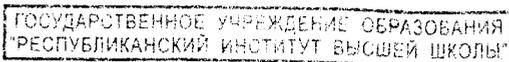
УДК [378.1:663.1](083.74)(476)

Ключевые слова: высшее образование, первая ступень, инженер-химик-технолог, химическая технология, природные энергоносители, нефть, газ, нефтепереработка, углеводороды, знания, умения, навыки, компетенции, типовой учебный план по специальности, образовательная программа, учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине, самостоятельная работа, зачетная единица, качество высшего образования, обеспечение качества, итоговая аттестация.

Предисловие

РАЗРАБОТАН учреждением образования «Полоцкий государственный университет»

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. № 88



Настоящий образовательный стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Министерства образования Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Основные термины и определения	5
4 Общие положения	5
4.1 Общая характеристика специальности	5
4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I степени	5
4.3 Общие цели подготовки специалиста	5
4.4 Формы получения высшего образования I степени	6
4.5 Сроки получения высшего образования I степени	6
5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста	6
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста	6
5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста	6
5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста	6
5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста	7
5.5 Возможности продолжения образования специалиста	7
6 Требования к компетентности специалиста	7
6.1 Состав компетенций специалиста	7
6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста	7
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста	8
6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста	8
7 Требования к учебно-программной документации	9
7.1 Состав учебно-программной документации	9
7.2 Требования к разработке учебно-программной документации	9
7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса	10
7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности	10
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам	12
7.6 Требования к содержанию и организации практик	27
8 Требования к организации образовательного процесса	28
8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса	28
8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса	28
8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса	28
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов	29
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы	29
8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций	29
9 Требования к итоговой аттестации	30
9.1 Общие требования	30
9.2 Требования к государственному экзамену	30
9.3 Требования к дипломному проекту (дипломной работе)	30
Приложение Библиография	31

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ
Специальность 1-48 01 03 Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация Инженер-химик-технолог

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ
Спецыяльнасць 1-48 01 03 Хімічная тэхналогія прыродных
энерганосітаў і вугляродных матэрыялаў
Кваліфікацыя Інжынер-хімік-тэхналаг

HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE
Speciality 1-48 01 03 Chemical Technology of Natural Energy Resources
and Carbon Materials
Qualification Engineer. Chemist. Technologist

Дата введения 2013-09-01

1 Область применения

Стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием, и образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, по специальности 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» (далее, если не установлено иное – образовательные программы по специальности 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»), учебно-методической документации, учебных изданий, информационно-аналитических материалов.

Стандарт обязателен для применения во всех учреждениях высшего образования Республики Беларусь, осуществляющих подготовку по образовательным программам по специальности 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

2 Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие правовые акты:
 СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения (далее – СТБ 22.0.1-96)

СТБ ИСО 9000-2006 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь (далее – СТБ ИСО 9000-2006)

ОКРБ 011-2009 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» (далее – ОКРБ 011-2009)

ОКРБ 005-2011 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Виды экономической деятельности» (далее – ОКРБ 005-2011)

Кодекс Республики Беларусь об образовании (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011, № 13, 2/1795) (далее – Кодекс Республики Беларусь об образовании)

3 Основные термины и определения

В настоящем образовательном стандарте применяются термины, определенные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Зачетная единица – числовой способ выражения трудоемкости учебной работы студента, основанный на достижении результатов обучения.

Квалификация – знания, умения и навыки, необходимые для той или иной профессии на рынках труда, подтвержденные документом об образовании (СТБ 22.0.1-96).

Компетентность – выраженная способность применять свои знания и умения (СТБ ИСО 9000-2006).

Компетенция – знания, умения, опыт и личностные качества, необходимые для решения теоретических и практических задач.

Нефтепродукты - смеси углеводородов и их производных, индивидуальные химические соединения, получаемые в результате переработки нефти и газа и используемые в качестве топлив, смазочных материалов, сырья для нефтехимического синтеза и других целей.

Обеспечение качества – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены (СТБ ИСО 9000-2006).

Природные энергоносители - вещества природного органического происхождения, используемые для получения энергии и химического сырья.

Специальность – вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, приобретаемых путем обучения и практического опыта (ОКРБ 011-2009).

Химическая технология – область науки и техники, охватывающая способы и процессы химической, физико-химической, механохимической переработки природного сырья и вторичных ресурсов в продукты потребления.

4 Общие положения

4.1 Общая характеристика специальности

Специальность 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования I «Техника и технологии», направлению образования 48 «Химическая промышленность» и обеспечивает получение квалификации «инженер-химик-технолог».

4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I ступени

4.2.1 На все формы получения высшего образования могут поступать лица, которые имеют общее среднее образование или профессионально-техническое образование с общим средним образованием либо среднее специальное образование, подтвержденное соответствующим документом об образовании.

4.2.2 Прием лиц для получения высшего образования I ступени осуществляется в соответствии с пунктом 9 статьи 57 Кодекса Республики Беларусь об образовании.

4.3 Общие цели подготовки специалиста

Общие цели подготовки специалиста:

- формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;

- формирование навыков профессиональной деятельности, заключающейся в умении ставить задачи, вырабатывать и принимать решения, планировать и организовывать деятельность с учетом социальных, экологических и экономических последствий;

– формирование навыков исследовательской работы, заключающихся в планировании и выполнении научного эксперимента, в умении проводить научный анализ полученных результатов, осуществлять творческое применение научных достижений в промышленных процессах переработки природных энергоносителей.

4.4 Формы получения высшего образования I степени

Обучение по специальности предусматривает следующие формы: очная (дневная, вечерняя), заочная (в т.ч. дистанционная).

4.5 Сроки получения высшего образования I степени

Срок получения высшего образования в дневной форме получения образования по специальности 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» составляет 4 года.

Срок получения высшего образования в вечерней форме составляет 4,5 года.

Срок получения высшего образования в заочной форме составляет 5 лет.

Срок получения высшего образования в дистанционной форме составляет 5 лет.

Срок получения высшего образования по специальности 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» лицами, обучающимися по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, может быть сокращен учреждением высшего образования при условии соблюдения требований настоящего образовательного стандарта.

Срок обучения по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, в вечерней и заочной (в т.ч. дистанционной) формах может увеличиваться на 0,5 – 1 год относительно срока обучения по данной образовательной программе в дневной форме.

5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста

5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста являются:

- 19201 Производство продуктов нефтепереработки.
- 20149 Производство прочих основных органических химических веществ, не включенных в другие группировки.
- 72192 Научные исследования и разработки в области технических наук.
- 854 Высшее образование.

5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются природные энергоносители, технологические процессы их переработки, промышленные установки и аппараты по переработке природных энергоносителей; приборы и методы исследования свойств природных энергоносителей и продуктов их переработки.

5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- производственно-технологической;
- проектно-конструкторской;
- научно-исследовательской;
- организационно-управленческой;
- инновационной.

5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- управление технологическими процессами переработки природных энергоносителей;
- проектирование технологических процессов и установок переработки природных энергоносителей, производства материалов на их основе;
- организация производства по переработке природных энергоносителей, а также руководство всем комплексом производственных работ на предприятиях и в структурных подразделениях соответствующего профиля;
- разработка и оформление технических нормативных правовых актов по организации и ведению производственных химико-технологических процессов;
- контроль качества и соблюдение требований технических нормативных правовых актов при осуществлении технологических процессов переработки природных энергоносителей;
- эксплуатация оборудования и приборов контроля качества на предприятиях переработки природных энергоносителей;
- подбор и подготовка квалифицированных кадров;
- разработка мероприятий, направленных на повышение эффективности химико-технологических процессов, совершенствование организации труда, соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, противопожарной защиты и жизнеобеспечения;
- разработка новых и совершенствование действующих технологических процессов.

5.5 Возможности продолжения образования специалиста

Специалист может продолжить образование на II ступени высшего образования (магистратура) в соответствии с рекомендациями ОКРБ 011-2009.

6 Требования к компетентности специалиста

6.1 Состав компетенций специалиста

Освоение образовательных программ по специальности 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» должно обеспечить формирование следующих групп компетенций:

академических компетенций, включающих знания и умения по изученным учебным дисциплинам, умение учиться;

социально-личностных компетенций, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им;

профессиональных компетенций, включающих способность решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.

6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Владеть иностранным языком.
- АК-10. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- АК-11. Обладать культурой мышления, способностью к обобщению, постановке цели и выбору путей ее достижения.

– АК-12. Использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, понимать движущие силы и закономерность исторического процесса, обладать способностью и готовностью к решению мировоззренческих, социальных и личностно значимых проблем.

6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения, методически правильно использовать методы физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Производственно-технологическая деятельность

- ПК-1. Использовать современные информационные и компьютерные технологии при разработке химико-технологических процессов.
- ПК-2. Применять инновационные, энерго- и ресурсосберегающие технологии в переработке природных энергоносителей.
- ПК-3. Осуществлять производственную деятельность, техническую и технологическую подготовку производств переработки природных энергоносителей.
- ПК-4. Внедрять современные системы контроля управления и автоматизации процессов переработки природных энергоносителей.
- ПК-5. Контролировать состояние средств технологического оснащения, обеспечение безопасных условий труда на рабочих местах, соблюдение норм производственной санитарии и противопожарной безопасности.
- ПК-6. Владеть методами моделирования и оптимизации химико-технологических процессов.
- ПК-7. Владеть методами оценки качества и свойств природных энергоносителей и продуктов их переработки.

Проектно-конструкторская деятельность

- ПК-8. Разрабатывать проектно-сметную, проектно-конструкторскую, нормативную и другую документацию для организации производств по переработке природных энергоносителей.
- ПК-9. Разрабатывать проекты реконструкции и модернизации предприятий нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической промышленности.
- ПК-10. Выбирать и оптимизировать технологические режимы процессов переработки природных энергоносителей.
- ПК-11. Разрабатывать новые и совершенствовать существующие технологические процессы переработки природных энергоносителей.
- ПК-12. Составлять договоры на выполнение проектно-конструкторских работ.

Научно-исследовательская деятельность

- ПК-13. Заниматься научно-исследовательской деятельностью в области химии и технологии природных энергоносителей и продуктов их переработки.
- ПК-14. Анализировать и оценивать достижения науки в области переработки природных энергоносителей.
- ПК-15. Проводить патентно-информационные исследования по разрабатываемым технологиям переработки природных энергоносителей.
- ПК-16. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой, выбирать оптимальные варианты проведения научно-исследовательских работ;

– ПК-17. Проводить обработку, анализ и интерпретацию полученных результатов научных исследований для публикаций, презентаций, докладов, отчетов.

Организационно-управленческая деятельность

– ПК-18. Организовывать собственный труд и работу других исполнителей в соответствии с поставленными задачами, условиями и сроками их выполнения.

– ПК-19. Управлять качеством труда и продукции.

– ПК-20. Эффективно взаимодействовать со специалистами других подразделений и других предприятий, разрабатывать и оформлять соответствующую документацию.

– ПК-21. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством.

– ПК-22. Оценивать затраты труда, результаты качества работы исполнителей.

– ПК-23. Анализировать работу по установленному заданию, оформлять отчёты, готовить материалы и информацию для руководства.

– ПК-24. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

– ПК-25. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

Инновационная деятельность

– ПК-26. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли переработки природных энергоносителей, инновационным технологиям, проектам и решениям.

– ПК-27. Разрабатывать бизнес-планы внедрения в производство новых технологий переработки природных энергоносителей.

– ПК-28. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий переработки природных энергоносителей.

– ПК-29. Проводить опытно-промышленную проверку и испытания разрабатываемых продуктов переработки природных энергоносителей.

– ПК-30. Составлять договоры на выполнение научно-исследовательских работ, а так же договоры о совместной деятельности по освоению новых технологий, внедрению технологических процессов и установок переработки природных энергоносителей.

– ПК-31. Готовить проекты лицензионных договоров о передаче прав на использование объектов интеллектуальной собственности.

– ПК-32. Разрабатывать новые и оптимизировать существующие технологические процессы переработки природных энергоносителей на основе математического моделирования.

7 Требования к учебно-программной документации

7.1 Состав учебно-программной документации

Образовательные программы по специальности 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» включают следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности;
- учебный план учреждения высшего образования по специальности;
- типовые учебные программы по учебным дисциплинам;
- учебные программы учреждения высшего образования по учебным дисциплинам;
- программы практик.

7.2 Требования к разработке учебно-программной документации

7.2.1 Максимальный объем учебной нагрузки студента не должен превышать 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной работы.

7.2.2 Объем обязательных аудиторных занятий, определяемый учреждением высшего образования с учетом специальности, специфики организации образовательного процесса, оснащения учебно-лабораторной базы, информационного, научно-методического обеспечения, устанавливается в пределах 24-32 часа в неделю.

7.2.3 В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к экзамену (экзаменам) по учебной дисциплине.

7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса

7.3.1 Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования определяется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	128	6912
Экзаменационные сессии	21	1134
Практика	14	756
Дипломное проектирование	8	432
Итоговая аттестация	3	162
Каникулы	25	
Итого	199	9396

7.3.2 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности учреждение высшего образования имеет право вносить изменения в график образовательного процесса при условии соблюдения требований к содержанию образовательной программы, указанных в настоящем образовательном стандарте.

7.3.3 При заочной форме получения высшего образования студенту должна быть обеспечена возможность учебных занятий с лицами из числа профессорско-преподавательского состава в объеме не менее 200 часов в год.

7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности

7.4.1 Типовой учебный план по специальности разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2 образовательного стандарта.

Таблица 2

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента (курсанта, слушателя)	Объем работы (в часах)		Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций	
		Всего	из них аудиторные занятия			самостоятельная работа
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	СЛК-1-3,5,6; АК-2,5,6,10,12
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	СЛК-2,5; АК-2,6
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1,2,4,6;
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	СЛК-1-3,5,6; АК-2,5,6,10;
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	СЛК-1-6; АК-1-6,8,10,12
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	1780	1023	757	46,5	
	Государственный компонент	1344	760	584	35	
2.1	Высшая математика	262	140	122	8	АК-1,4-6,10; ПК-6,32
2.2	Физика	300	162	138	8	АК-1,3-6,10; ПК-17,29
2.3	Теоретические основы химии	200	108	92	5,5	АК-1,4,6,10; ПК-13,14,17
2.4	Информатика	122	68	54	3,5	АК-7; ПК-1,24,25
2.5	Физическая химия	334	210	124	8	АК-1,3-6,10; ПК-13,14,16
2.6	Поверхностные явления и дисперсные системы	126	72	54	3	АК-1,3-6,10; ПК-13,14,16

	Компонент учреждения высшего образования	436	263	173	11,5	АК-1-7,10; ПК-7,13-17
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4116	2499	1617	107,5	
	Государственный компонент	2526	1526	1000	66	
3.1	Инженерная и машинная графика	190	92	98	5	ПК-8,9
3.2	Иностранный язык	214	140	74	6	АК-4,9; СЛК-3; ПК-15,16
3.3	Белорусский язык (профессиональная лексика)	56	36	20	2	АК-8, СЛК-3
3.4	Органическая химия	374	227	147	10	АК-1,3; ПК-13,14,16
3.5	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	56	36	20	2	ПК-5,8
3.6	Общая химическая технология	134	85	49	3	АК-6; ПК-9,32
3.7	Теоретические основы химической переработки природных энергоносителей	164	102	62	4	АК-1,3,6; ПК-7,13
3.8	Процессы и аппараты химической технологии	356	227	129	8,5	АК-6; ПК-10, 32
3.9	Основы научных исследований и инновационной деятельности	56	36	20	2	АК-2,3,11; СЛК-6; ПК-13-17
3.10	Основы химической технологии горючих ископаемых	96	54	42	2	АК 1,6; ПК-2,7,13
3.11	Системы автоматизированного проектирования нефтехимических производств	100	68	32	2,5	ПК-1,6,8-12
3.12	Электротехника, основы электроники и электрооборудование химических производств	120	68	52	3	АК-1,7; ПК-2,3
3.13	Автоматика и автоматизация химических производств	140	72	68	3,5	ПК-3,4
3.14	Охрана труда и промышленная безопасность	80	54	26	2	ПК-5,8
3.15	Энергосбережение и энергетический менеджмент	78	36	42	2	ПК-2
3.16	Экономика предприятия	100	68	32	2,5	ПК-8,12,28,30
3.17	Организация производства и управление предприятием	140	90	50	4	ПК18-23,27
3.18	Промышленная экология	72	35	37	2	АК-6; ПК-2,10
	Компонент учреждения высшего образования	1590	973	617	41,5	АК-1-7,10,11,12; ПК-1-32
4	Выполнение курсовых проектов (работ)	370		370	8	АК-3,4,10,11; СЛК-6; ПК-1,8-12,13-17,22-24,26-28,32
5	Факультативные дисциплины	80	80			АК-8,10; СЛК-1-3,6; ПК-15,21,31
6	Экзаменационные сессии	1134		1134	26	АК-1-12, СЛК-1-6; ПК-1-32
	Всего	8036	3874	4162	203	
7	Практика					
7.1	Общепрофессиональная практика, 5 недель	270		270	7,5	СЛК-2,3,6; ПК-1-3, 19,23
7.2	Технологическая практика, 5 недель	270		270	7,5	АК-1,2,4,6; ПК-3,7; 18-26,29
7.3	Преддипломная практика, 4 недели	216		216	6	АК-4,5; ПК-1,2,4-6,

					8-17,32	
8	Дипломное проектирование	432		432	12	АК-1-11; ПК-1-32
9	Итоговая аттестация	162		162	4	АК-1-12, СЛК-1-6; ПК-1-32
10	Дополнительные виды обучения	/420	/420			
	Физическая культура	/420	/420			СЛК-4

7.4.2 На основании типового учебного плана по специальности разрабатывается учебный план учреждения высшего образования по специальности, в котором учреждение высшего образования имеет право изменять количество часов, отводимых на освоение учебных дисциплин, в пределах 15 %, а объемы циклов дисциплин – в пределах 10 % без превышения максимального недельного объема нагрузки студента и при сохранении требований к содержанию образовательной программы, указанных в настоящем образовательном стандарте.

7.4.3 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности рекомендуется предусматривать учебные дисциплины по выбору студента, количество учебных часов на которые составляет до 50 % от количества учебных часов, отводимых на компонент учреждения высшего образования.

7.4.4 Перечень компетенций, формируемых при изучении учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования, дополняется учреждением высшего образования в учебных программах.

7.4.5 Одна зачетная единица соответствует 36–40 академическим часам.

Сумма зачетных единиц при получении высшего образования в дневной форме должна быть равной 60 за 1 год обучения. Сумма зачетных единиц за весь период обучения при получении высшего образования в вечерней и заочной (в т.ч. дистанционной) формах должна быть равной сумме зачетных единиц за весь период обучения при получении высшего образования в дневной форме.

7.4.6 Учреждения высшего образования имеют право переводить до 40 % предусмотренных типовым учебным планом по специальности аудиторных занятий в управляемую самостоятельную работу студента.

7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам

7.5.1 Проектируемые результаты освоения учебной программы по учебной дисциплине государственного компонента каждого цикла представляются в виде обязательного минимума содержания и требований к знаниям, умениям и владениям.

7.5.2 Цикл социально-гуманитарных дисциплин устанавливается в соответствии с образовательным стандартом «Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин», включающим обязательный минимум содержания и требования к компетенциям, и с учетом Концепции оптимизации содержания, структуры и объема социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования.

7.5.3 Цикл естественнонаучных дисциплин

Высшая математика

Элементы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Исследование функций и построение графиков. Функции нескольких переменных. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения. Кратные и криволинейные интегралы. Понятие о поверхностных интегралах. Элементы теории поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы. Числовые и степенные ряды. Элементы теории вероятности и математической статистики.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– место математики в системе естественных наук, общность ее понятий и представлений;

– основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории поля, векторной алгебры, теории дифференциальных уравнений;

– основные понятия и методы теории вероятности;

уметь:

- выполнять действия над матрицами и векторами, вычислять пределы функций;
- применять методы дифференциального исчисления для исследования функций;
- составлять и использовать математические модели для анализа и решения производственных задач предприятий и учреждений химико-технологического комплекса;
- проводить первичную математическую обработку результатов эксперимента, анализировать полученные результаты;

владеть:

- основными методами линейной алгебры и аналитической геометрии;
- методами исследования функций и построения их графиков;
- методами интегрирования функций;
- методами решения дифференциальных уравнений первого порядка и линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Физика

Кинематика материальной точки и твердого тела. Законы динамики поступательного и вращательного движений твердого тела. Движение в неинерциальных системах отсчета. Законы силовых взаимодействий. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Границы применимости классической механики. Квантовая природа света. Элементы квантовой механики. Термодинамические параметры и термодинамические процессы. Основы молекулярно-кинетической теории. Электростатическое поле. Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. Энергия электрического поля. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и в вакууме. Магнитное поле. Вещество в магнитном поле. Основы геометрической оптики и фотометрии. Люминесценция и тепловое (равновесное) излучение. Фотоэффект. Электронный парамагнитный резонанс. Рентгеновское излучение. Вынужденное излучение.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;
- методы измерения физических характеристик веществ, полей и методы обработки результатов измерений;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

- на основе законов физики анализировать технологические процессы и принципы действия технических устройств;
- применять законы физики для решения прикладных задач;
- использовать измерительные приборы при изучении физических и технологических процессов;
- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин;

владеть:

- навыками проведения физических измерений, использования физических приборов и измерительных инструментов;
- методами обработки результатов прямых и косвенных физических измерений и расчета их погрешностей;
- принципами создания математических моделей для описания физических процессов и явлений.

Теоретические основы химии

Основные понятия и количественные законы химии. Элементы химической термодинамики. Направленность химических реакций. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Скорость и

механизм химических реакций, катализ. Энергия активации и уравнение Аррениуса. Газовые законы. Идеальные и реальные газы. Растворы электролитов и неэлектролитов. Теории кислот и оснований. Окислительно-восстановительные реакции. Электродный потенциал и расчеты с использованием окислительно-восстановительных потенциалов. Коррозия металлов. Химическое источники тока. Современная теория строения атома и химической связи. Периодическая система Д.И. Менделеева как основа систематики неорганических веществ. Типы химической связи. Основные положения методов валентных связей и молекулярных орбиталей. Взаимодействие между молекулами и агрегатное состояние. Теории химической связи в комплексных соединениях.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и понятия химии;
- теории строения атома, молекул и периодичность изменения свойств элементов;
- возможности термодинамического анализа и основы кинетики химических процессов;
- учение о химическом равновесии, особенности поведения электролитов и неэлектролитов в растворах;
- основы электрохимических процессов и способы определения их количественных характеристик;

уметь:

- проводить термодинамический анализ возможности протекания химических реакций и осуществлять выбор оптимального процесса среди нескольких;
- проводить расчеты по определению степени превращения веществ в различных химических процессах с использованием их количественных характеристик;
- прогнозировать свойства простых веществ и их соединений на основании положения в периодической системе атомов элементов, образующих их;
- готовить растворы заданного состава;
- применять теории строения атома и химической связи для объяснения свойств и строения химических соединений;

владеть:

- базовыми понятиями теоретических основ химии на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей;
- методами анализа и обработки результатов химических экспериментов;
- методиками расчета состава растворов, скорости реакции, выхода продуктов реакции.

Информатика

Архитектура и принципы функционирования современных персональных компьютеров (ПК). Программное обеспечение ПК. Операционная система Windows. Пакет приложений Microsoft Office. Текстовый процессор Word. Основы работы с табличным процессором Excel. Решение инженерных задач в Excel. Создание презентаций в приложении Power Point. Приложение для управления базами данных Access. Приложение для работы с бизнес-диаграммами и техническими диаграммами Visio. Интегрированная система инженерных расчетов Mathcad: основные возможности и применение для решения инженерных задач. Понятие о компьютерных сетях. Возможности сети Интернет. Электронная почта. Информационные ресурсы Интернет и доступ к ним. Безопасность компьютерной информации. Компьютерные вирусы и их специфика. Методы реализации защиты компьютерной информации: программные, аппаратные, организационные.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- архитектуру и принципы функционирования современных персональных компьютеров;
- возможности операционной системы Windows, назначения и классификацию программного обеспечения ПК;
- численные методы, используемые при решении инженерно - исследовательских задач;
- основные функции приложений пакета Microsoft Office (Word, Excel, Power Point, Access, Visio), системы компьютерной алгебры Mathcad;

– методы реализации защиты информации: программные, аппаратные, организационные;

уметь:

- выполнять инженерные расчеты с использованием MathCAD и Excel и создавать и представлять документы с использованием Word и Power Point;
- создавать и управлять базами данных в Access;

владеть:

- приемами работы с приложениями пакета Microsoft Office (Word, Excel, Power Point, Access, Visio), системой компьютерной алгебры Mathcad на уровне, необходимом для решения задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей;
- современными Интернет-технологиями;
- навыками использования информационно-поисковых систем;
- приемами обеспечения информационной безопасности.

Физическая химия

Основы химической термодинамики. Первый и второй законы термодинамики. Теплота, работа. Термодинамические функции (внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса и др.), их изменение в различных химических и физико-химических процессах. Постулат Планка. Изменение энергии Гиббса и химический потенциал как термодинамические критерии равновесия, направленности процессов и химической активности вещества. Основы термодинамики фазового равновесия. Теория Гиббса для описания фазовых равновесий в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса. Термодинамические принципы разделения компонентов многокомпонентных смесей. Термодинамика растворов неэлектролитов. Основы электрохимии. Свойства водных растворов электролитов, термодинамика растворов электролитов. Электродные потенциалы и гальванические элементы, их термодинамическое описание. Основы химической кинетики и катализа. Кинетика простых и сложных гомогенных реакций. Кинетические особенности реакций в твердых фазах. Гомогенный и гетерогенный катализ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы химической термодинамики, термохимии, термодинамики фазового равновесия, электрохимии, химической кинетики и катализа;
- термодинамические принципы описания химического равновесия;
- закономерности влияния различных факторов на состояние химического равновесия;
- принципы построения диаграмм состояния одно- и многокомпонентных гетерогенных систем;
- закономерности протекания электрохимических процессов на электродах и в гальванических элементах;
- закономерности влияния различных факторов на скорость химической реакции;

уметь:

- определять термодинамическую вероятность самопроизвольного протекания химической реакции и оценивать возможность ее практической реализации с учетом кинетических факторов;
- рассчитывать термодинамические характеристики процесса для заданных условий его проведения;
- применять термодинамический принцип смещения равновесия для выбора оптимальных условий проведения химической реакции или фазового превращения вещества;
- применять правило фаз Гиббса для объяснения фазовых превращений вещества и предсказания поведения гетерогенных химических систем при изменении температуры, давления и состава фаз;
- определять скорость, порядок и энергию активации химической реакции, концентрацию и степень превращения вещества по кинетическим данным;
- применять данные по электропроводности для расчета физико-химических свойств электролитов в водных растворах и количественно описывать электрохимические процессы на электродах и в гальванических элементах;

владеть:

– методиками количественного термодинамического описания химических и фазовых равновесий;

– методами установления кинетических особенностей протекания реакций.

Поверхностные явления и дисперсные системы

Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные (ПАВ) и поверхностно-инактивные вещества. Классификация ПАВ. Термодинамика поверхностных явлений. Адгезия, смачивание, капиллярные явления. Адсорбция по Гиббсу и по Лэнгмюру. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция веществ на поверхности твердых тел. Адсорбция ионов, механизм образования и строение двойного электрического слоя. Основные признаки дисперсных систем, их классификации и способы получения. Методы стабилизации и разрушения дисперсных систем. Молекулярно-кинетические, оптические, электрокинетические и структурно-механические свойства дисперсных систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- способы получения, стабилизации и разрушения дисперсных систем;
- классификации и свойства дисперсных систем, методы их исследования;
- причины возникновения и закономерности поверхностных явлений на границах раздела фаз;
- особенности проявления поверхностных явлений в различных дисперсных системах;
- влияние поверхностно-активных веществ на свойства дисперсных систем;
- роль поверхностных явлений и дисперсных систем в природе и химической технологии;

уметь:

- предсказывать влияние различных факторов на свойства дисперсных систем;
- управлять эффективностью протекания поверхностных явлений;
- решать технологические и экологические задачи на основе приобретенных знаний;

владеть:

- методами получения и разрушения дисперсных систем;
- физико-химическими методами анализа свойств дисперсных систем;
- экспериментальными методами изучения закономерностей протекания поверхностных явлений;
- основными приемами обработки экспериментальных данных.

7.5.4 Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин

Инженерная и машинная графика

Метод проекции. Точка, прямая, плоскость и поверхность, способы задания их на чертеже. Способы преобразования чертежа. Пересечение геометрических тел плоскостями. Взаимное пересечение поверхностей геометрических тел. Изображения многогранников. Изображения поверхностей вращения. Аксиометрические проекции. Стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Конструкторская документация. Изображения: вид, разрез, сечение. Соединения, их обозначение и изображение. Сборочный чертеж. Эскиз. Компьютерная графика.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы и виды проецирования на плоскость проекции;
- определение геометрических форм и их изображение на плоскостях проекций;
- требования государственных стандартов ЕСКД по оформлению технических чертежей;
- разрезы, сечения, выносные элементы и правила их выполнения на чертежах деталей;
- прикладные графические компьютерные программы;

уметь:

- применять способы построения изображений пространственных фигур на плоскости в прямоугольных проекциях;
- применять способы решения задач пространственных форм при помощи проекционного чертежа;

- выполнять аксонометрические изображения предметов;
- оформлять надписи на чертежах стандартных шрифтом;
- выполнять эскизы деталей;
- читать чертежи сборочных единиц и чертеж деталей;
- пользоваться государственными стандартами и справочниками;
- использовать средства компьютерной графики;

владеть:

- методами проецирования геометрических форм;
- основными правилами разработки и чтения чертежей деталей и сборочных чертежей;
- компьютерными технологиями выполнения чертежей.

Иностранный язык

Фонетика, грамматика, морфология, синтаксис, лексика и фразеология изучаемого иностранного языка. Стилистически нейтральная наиболее употребительная лексика и фразеология; сочетаемость слов, свободные и устойчивые словосочетания; наиболее распространенные формулы-клише; общенаучная лексика и терминология. Социально-бытовое общение. Социокультурное и социально-политическое общение. Учебно-профессиональное и научное общение. Научное общение. Учебно-профессиональное общение. Учебно-производственное общение на иностранном языке.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- систему иностранного языка в его фонетическом, лексическом и грамматическом аспектах (в сопоставлении с родным языком);
- социокультурные нормы бытового и делового общения, а также правила речевого этикета, позволяющие специалисту эффективно использовать иностранный язык как средство общения в современном поликультурном мире;

уметь:

- вести общение социокультурного и профессионального характера;
- читать и переводить литературу по специальности;
- воспроизводить услышанное при помощи пересказа, повторения, перефразирования;
- продуцировать развернутое подготовленное и неподготовленное высказывание по изучаемым проблемам социокультурного и профессионального общения;
- аргументировано представлять свою точку зрения по описанным фактам и событиям, делать выводы.
- реферировать и аннотировать профессионально ориентированные и общенаучные тексты с учетом разной степени смысловой компрессии;

владеть:

- всеми видами чтения (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), предполагающими разную степень понимания прочитанного;
- навыками составления частного и делового письма, правильным использованием соответствующих реквизитов и формул письменного общения;
- адекватными речевыми формулами и правилами речевого этикета;
- стилистически нейтральной наиболее употребительной лексикой и фразеологией;
- наиболее распространенными формулами-клише в технической литературе;
- общенаучной лексикой и терминологией.

Белорусский язык (профессиональная лексика)

Белорусский язык и его место в системе общечеловеческих и национальных ценностей. Лексическая система белорусского литературного языка. Орфоэпические, орфографические, морфологические, синтаксические и пунктуационные нормы белорусского литературного языка. Функциональные стили речи и их особенности. Научный стиль. Официально-деловой стиль. Культура профессиональной речи. Деловой этикет.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- роль языка и речи в процессе социализации личности;
- функции белорусского языка как основополагающего компонента национальной культуры;
- место и роль белорусского языка среди других языков мира;
- систему лексических, грамматических, стилистических средств белорусского языка и их коммуникативные возможности;
- профессиональную лексику по специальности;
- терминологические словари и справочники в соответствующей сфере научно-профессиональной деятельности;

уметь:

- пользоваться основными орфоэпическими, лексическими, грамматическими и пунктуационными нормами белорусского литературного языка в устной и письменной речи;
- составлять официально-деловую документацию и использовать ее в профессиональной деятельности;
- переводить, аннотировать и реферировать научную отраслевую информацию;
- составлять и проводить деловые презентации и переговоры;

владеть:

- системой норм белорусского языка и особенностями употребления лексических (профессионально-терминологических), грамматических и стилистических средств белорусского языка;
- навыками деловой и профессиональной устной и письменной коммуникации;
- нормами культуры профессионального общения и делового этикета.

Органическая химия

Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений. Основные понятия теории химической связи и теории химической реакции. Способы получения, физические и химические свойства основных классов органических соединений: алканов, алкенов, диеновых углеводородов, алкинов, алициклических и ароматических углеводородов, галогенпроизводных углеводородов, спиртов и фенолов, карбонильных соединений, карбоновых кислот и их производных, нитросоединений, аминов, аминокислот, представителей гетероциклических соединений. Понятие о природных соединениях: углеводах, белках, жирах. Идентификация и системный анализ органических веществ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- номенклатуру органических соединений;
- физические и химические свойства основных классов органических соединений и их связь со строением молекул;
- превращения органических веществ в условиях каталитических и некаталитических реакций;
- области использования органических веществ и основные методы их лабораторного и промышленного получения;
- характеристики токсичности органических веществ разных классов;

уметь

- классифицировать органические вещества, правильно определять структуру в соответствии с их номенклатурой;
- прогнозировать химические свойства органических веществ на основании их структуры, физико-химических характеристик и особенностей механизмов реакций, в которых они принимают участие;
- синтезировать органические вещества основных классов и осуществлять их структурно-функциональный анализ;

владеть:

- экспериментальными навыками и приемами работы с органическими веществами, методами их выделения, очистки, идентификации и утилизации отходов;
- умением выбирать современные каталитические системы для осуществления органических реакций;

– современными методами синтеза органических веществ и создания инновационных технологий переработки и получения новых конструкционных материалов.

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность

Чрезвычайные ситуации в современных условиях. Характеристика современных средств поражения. Сильнодействующие ядовитые вещества и защита от них. Характеристика очагов поражения. Система обеспечения безопасности населения в чрезвычайных ситуациях. Прогноз и оценка радиационной и химической обстановки. Структурные органы Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС). Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля. Защита населения от чрезвычайных ситуаций. Защитные сооружения гражданской обороны. Индивидуальные средства защиты. Устойчивость работы объектов хозяйствования. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения. Мероприятия по ликвидации последствий аварий на объектах переработки природных энергоносителей.

Природа ионизирующих излучений. Взаимодействие излучения с веществом. Методы обнаружения ионизирующих излучений. Дозиметрические величины и их единицы. Естественные и искусственные источники радиации. Определение степени загрязнения сырья и материалов отрасли. Биологическое действие ионизирующих излучений. Нормирование радиационной безопасности и правовой режим радиационно-загрязненных территорий республики.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– чрезвычайные ситуации, характерные для Республики Беларусь, их возможные последствия для здоровья и жизни людей, экономики и природной среды;

– структуру, задачи, функции и возможности государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

– порядок проведения дезактивации местности и объектов с учетом опыта ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС;

– основы радиационной безопасности человека и его выживания в условиях радиоактивного загрязнения;

уметь:

– пользоваться методиками прогнозирования, оценки обстановки в чрезвычайных ситуациях и принимать меры по их предупреждению на своих участках работы;

– правильно действовать в условиях чрезвычайных ситуаций и принимать соответствующие решения;

– организовать проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на своих участках работы;

– работать с приборами химического, дозиметрического и радиометрического контроля, а также с другим оборудованием, используемым в сети наблюдения и лабораторного контроля;

владеть:

– навыками, современными средствами и методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и радиоактивного заражения.

Общая химическая технология.

Качественные и количественные оценки эффективности химического производства. Составление и расчет материальных и тепловых балансов. Основные закономерности химической технологии. Скорости химических процессов. Кинетические уравнения простых, сложных, гомогенных и гетерогенных реакций. Константа и коэффициент скорости, порядок реакции. Термодинамические и кинетические закономерности как основа выбора оптимального технологического режима. Гетерогенные процессы. Лимитирующая стадия. Твердофазное взаимодействие. Стадии гетерогенно-каталитических процессов и области их протекания. Химические реакторы и их классификация. Каскад реакторов. Аналитический и графический методы расчета реакторов. Реакторы с неидеальной структурой потоков и их модели. Устройство промышленных реакторов. Реакторы для гомогенных, гетерогенных, гетерогенно-каталитических

процессов. Инженерное оформление химико-технологических процессов на примерах получения различных химических продуктов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные определения и понятия: технологические, экономические, социальные и эксплуатационные показатели и технологические параметры оптимального технологического режима;

- модели химико-технологической системы и химического производства;

- структуру и состав химического производства;

- основные термодинамические, кинетические закономерности химических превращений в гомогенных и гетерогенных системах;

- типы и особенности гетерогенных и гетерогенно-каталитических процессов и основные факторы, влияющие на их скорость;

- модели и типы химических реакторов, их характеристики;

уметь:

- рассчитывать технологические показатели, материальные и тепловые балансы химико-технологических процессов;

- обосновывать оптимальный технологический режим химико-технологических процессов;

- проводить сопоставительный анализ эффективности работы промышленных реакторов;

владеть:

- методами анализа, разработки и оптимизации химико-технологических процессов;

- способами интенсификации химико-технологических процессов.

Теоретические основы химической переработки природных энергоносителей

Химический состав природных энергоносителей. Физико-химические методы исследования химического и группового состава природных энергоносителей. Теоретические основы термических и каталитических процессов переработки природных энергоносителей. Углеводороды нефти и нефтепродуктов, их физико-химические свойства, методы количественного определения, выделения и идентификации. Гетероатомные соединения нефти и газов, их состав, физико-химические свойства, методы выделения, количественного определения и идентификации. Смолисто-асфальтеновые вещества, их типы, состав, строение, свойства. Химизм, механизм, кинетика и термодинамика термических, термокаталитических и гидрогенизационных процессов переработки нефти и газа, химический состав продуктов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- химический состав природных энергоносителей;

- связи между строением молекул и их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам;

- термодинамику, кинетику, химизм и механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти и газа;

уметь:

- применять теоретические основы химической переработки природных энергоносителей к конкретным технологическим процессам;

- анализировать химизм и механизм реакций, лежащих в основе химических процессов переработки природных энергоносителей;

- использовать кинетические модели реакций для конкретных процессов переработки нефти и газа;

владеть:

- методами качественного и количественного анализа сырья и продуктов переработки природных энергоносителей;

- методами описания термодинамики, кинетики и механизма превращений нефтяного сырья в процессе термических и термокаталитических превращений.

Процессы и аппараты химической технологии

Основы технической гидравлики. Основное уравнение гидростатики и его практическое использование. Уравнения неразрывности. Уравнение Бернулли и его практическое использование. Гидродинамика одно- и двухфазных потоков. Структура потоков и распределение времени их нахождения в аппаратах. Гидромеханические методы разделения неоднородных систем. Отстаивание, фильтрование, центрифугирование, специальные методы разделения (мокрая очистка, электрическая и т. д.). Методы расчета. Перемешивание. Способы перемешивания. Перемешивание жидкостей и газов. Сжатие и разряжение газов. Машины и аппараты для перемешивания жидкостей и газов. Тепловые и массообменные процессы и аппараты. Холодильные процессы. Трубчатые печи. Методика расчета аппаратов. Массоотдача и массопередача. Основные закономерности и зависимости для расчета процессов адсорбции, дистилляции жидкостей, ректификации, экстракции, абсорбции, кристаллизации, мембранных процессов, сушки. Аппараты для проведения массообменных процессов и сушки. Методика расчетов массообменных процессов и аппаратов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы и назначение технологических процессов, используемых в химической и смежных с ней отраслях промышленности;
- типовой процесс для реализации различных стадий технологического процесса;
- законы термодинамики, основы теории теплопередачи;
- методы моделирования, расчета и оптимизации технологических процессов и аппаратов, пути их совершенствования;

уметь:

- решать конкретные технологические задачи посредством анализа, моделирования, расчета и оптимизации процессов и аппаратов, а также самостоятельно проводить исследования, обработку экспериментальных данных и использовать научно-исследовательские результаты для обновления и усовершенствования технологических линий;
- рационально организовывать всю технологическую последовательность переработки сырья и получения готового продукта;
- анализировать эффективность работы технологического оборудования и находить способы повышения эффективности его работы;
- реализовывать результаты лабораторных исследований в промышленных условиях;
- уверенно обращаться с аппаратами при строгом соблюдении всех правил техники безопасности.

владеть:

- методами технологического, конструктивного и гидродинамического расчета оборудования;
- основами математического моделирования процессов химической технологии;
- приемами рациональной организации теплоснабжения предприятий отрасли;
- навыками выбора оборудования и определения оптимальных условий его работы.

Основы научных исследований и инновационной деятельности

Наука и её роль в развитии общества. Значимость научных исследований для развития отрасли. Методологические основы научного знания. Общелогические, теоретические и эмпирические методы исследования. Научное исследование и его этапы. Правила организации научно-исследовательской работы. Источники научной информации. Поиск, накопление, обработка и анализ научной информации. Теория и алгоритмы решения изобретательских задач. Взаимосвязь науки и производства. Виды научно-исследовательских работ. Сущность и задачи инновационного менеджмента. Этапы создания химико-технологических процессов и новых видов продукции – структура инновационного цикла. Показатели экономической эффективности инноваций.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- цели и задачи фундаментальных и прикладных исследований;
- методологические основы экспериментальной работы;
- основные этапы и методы обработки результатов исследований;

- основы организации инновационной деятельности;
- закономерности формирования инновационных стратегий;
- зарубежный и отечественный опыт в области инноваций;

уметь:

- работать с научной, технической и патентной литературой;
- представлять научную информацию и оформлять научно-техническую документацию;
- использовать новые знания для решения технологических задач;
- проводить исследования новых технологий, проектов и решений с целью оценки их инновационного потенциала;

- осуществлять инновационное проектирование и оценивать эффективность инноваций;

владеть:

- навыками организации, планирования и проведения научных исследований, методами обработки и системного анализа полученных результатов;
- современными технологиями информационного обеспечения научных исследований;
- методиками реализации, анализа рисков и оценки эффективности инновационных проектов.

Основы химической технологии горючих ископаемых

Классификация, происхождение, химический состав и свойства природных горючих ископаемых. Научные основы и современные технологические процессы термической и термохимической переработки твердых горючих ископаемых: торфа, сланцев, бурых и каменных углей. Основы технологии переработки нефти и газа. Синтетические топлива, способы их получения. Углеродные материалы, их классификация, сырье и технологии производства, направления использования в технике.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- взаимосвязь состава, молекулярной структуры и технологических свойств горючих ископаемых и углеродных материалов;
- теоретические основы термических и термохимических процессов переработки горючих ископаемых;
- особенности сырьевой базы Республики Беларусь, назначение и ассортимент продуктов, получаемых при переработке горючих ископаемых;

уметь:

- осуществлять выбор процессов переработки горючих ископаемых и прогнозировать качественные характеристики полученных продуктов;
- использовать углеродные материалы в технике;

владеть:

- методиками оценки состава и свойств горючих ископаемых с целью определения направлений их переработки;
- методами выбора оптимальных условий проведения технологических процессов переработки горючих ископаемых по технологическим, экономическим и экологическим критериям.

Системы автоматизированного проектирования нефтехимических производств

Сущность процесса проектирования. Определение терминов: проект, проектирование, конструирование. Общая методика проектирования. Состав и структура проекта. Общая схема выполнения предпроектных и проектных работ. Экспертиза проектов. Современные системы автоматизированного проектирования (САПР). Принципы организации и проведения проектирования нефтехимических производств с использованием САПР.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- организационные формы проектирования, формализованные требования к составу проекта;
- методы оценки вариантов на начальных стадиях проектирования;
- приемы, активизирующие процессы технического творчества;

– средства позволяющие автоматизировать процессы проектирования объектов химической техники;

уметь:

– применять методы технологического, конструктивного и гидродинамического расчетов и определять характеристики технологического оборудования;

– формировать задачи по расчету показателей технологического режима;

– использовать современную вычислительную технику и прикладные программы для решения задач по оптимизации технологических параметров и режимов эксплуатации технологического оборудования;

владеть:

– методами механического, теплового и технологического расчетов оборудования, определения их основных размеров;

– навыками использования современных систем автоматизированного проектирования для реконструкции и модернизации существующих, а также создания новых технологических процессов и оборудования нефтехимических производств.

Электротехника, основы электроники и электрооборудование химических производств

Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока. Однофазные и трехфазные цепи. Переходные процессы. Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях. Магнитные цепи. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные двигатели. Синхронные машины. Полупроводниковые элементы электроники. Полупроводниковые устройства: выпрямители, фильтры, усилители, преобразователи. Логические элементы. Микропроцессоры. Электрические измерения и приборы. Электропривод оборудования. Аппаратура управления и безопасности. Схемы управления. Выбор электродвигателей.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– принципы действия и области применения электроизмерительных приборов;

– методы анализа электрических, магнитных и электронных цепей;

– принципы действия и особенности использования электрических машин;

– принципы действия и области применения электронных приборов и устройств;

– структурные схемы основного электрооборудования химических производств;

– основные защитные средства электро- и пожаробезопасности;

уметь:

– читать схемы электротехнических устройств;

– рассчитывать мощность и подбирать электрические двигатели;

– рассчитывать мощность и выбирать тип компенсаторов;

владеть:

– навыками обращения с простейшей коммутационной аппаратурой (выключатели, контакторы, пускатели, тельферы);

– основными приемами локализации и ликвидации возможных аварийных состояний электрооборудования на своем рабочем участке.

Автоматика и автоматизация химических производств

Автоматический контроль технологических параметров. Технические средства автоматизации химико-технологических процессов. Объекты управления. Элементы математического описания систем автоматического управления и анализа. Основные элементы синтеза систем автоматического управления химико-технологическими процессами. Автоматизация оборудования и технологических процессов, основных производств. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на основе SCADA-систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– элементы принципиальных и функциональных схем автоматизации;

– принципы действия первичных преобразователей технологических параметров, измерительных схем, регулирующих устройств исполнительных механизмов;

– основные элементы создания и анализа систем автоматического управления;

уметь:

– выбирать приборы автоматического контроля технологических параметров;

– выбирать исполнительные механизмы систем автоматизации технологических процессов;

– анализировать технологическое оборудование как объект управления и составлять функциональную схему автоматизации процессов;

владеть:

– навыками управления технологическими процессами с помощью современных программно-технических средств, используемых в отрасли;

– способами построения иерархических систем управления технологическими процессами.

Охрана труда и промышленная безопасность

Правовые и организационные вопросы охраны труда. Анализ условий труда на производстве.

Система управления охраной труда. Производственный травматизм, причины, расследование и учет. Основы гигиены труда и производственной санитарии. Коллективные и индивидуальные средства защиты от нарушения теплового баланса, от воздействия газов, паров и пыли, от шума и вибрации, по защите зрения. Инженерные основы техники безопасности. Безопасность технологических процессов переработки природных энергоносителей. Безопасность эксплуатации сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Технические решения по защите человека от воздействия опасных и вредных производственных факторов. Электробезопасность. Безопасность эксплуатации подъемно-транспортных механизмов и внутривозовского транспорта. Пожарная безопасность. Классификация помещений, зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности. Классификация взрывоопасных и пожароопасных зон. Маркировка и выбор взрывозащищенного электрооборудования. Молниезащита. Защита от статического электричества. Средства и методы тушения пожаров. Пожарная связь и сигнализация. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– правовые и законодательные акты, технические нормативные правовые акты по охране труда, обязанности работника и нанимателя по обеспечению охраны труда, вопросы организации службы охраны труда;

– санитарно-гигиенические, технические и организационные мероприятия по предупреждению воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов в химической промышленности;

– процессы горения и пожароопасные свойства веществ и материалов, средства и способы обеспечения пожарной безопасности в технологических процессах, производственных зданиях и сооружениях, средства и методы тушения пожара;

уметь:

– организовать работу по охране труда и пожарной безопасности;

– производить оценку условий труда, выявлять опасные и вредные производственные факторы, принимать решения по нормализации условий труда;

– пользоваться приборами и оборудованием для измерения параметров, характеризующих условия труда, применять на практике требования нормативных материалов;

– производить количественную оценку взрывоопасности технологических систем, тяжести возможных разрушений и травмирования персонала;

– производить инженерные расчеты по обеспечению здоровых и безопасных условий труда;

владеть:

– понятийно-терминологическим аппаратом в области охраны труда и промышленной безопасности;

– навыками, современными средствами и методами обеспечения здоровых и безопасных условий труда в химической промышленности;

– системой методов оценки и комплексом мер в отношении источников химической опасности для повышения защищенности населения и окружающей среды от негативных влияний опасных химических объектов.

Энергосбережение и энергетический менеджмент

Энергетические ресурсы Республики Беларусь. Источники энергии. Методы преобразования первичных энергоресурсов во вторичную энергию. Вторичные энергетические ресурсы в биотехнологии. Экологические аспекты энергосбережения. Организация энергосбережения. Республиканская программа энергосбережения. Нормативно-правовая база энергосбережения. Учет потребления энергии. Энергетический аудит и менеджмент. Нормирование потребления энергии. Проектный подход в энергетическом менеджменте. Экономика энергосбережения. Информация и энергосбережение.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- особенности проведения энергетического аудита и организации энергосбережения на предприятии на основе энергетического менеджмента;
- основные направления государственной политики в области энергосбережения;
- методы финансового и информационного обеспечения энергосбережения;
- альтернативные источники энергии и их использование в технологии;

уметь:

- осуществлять оценку технологических процессов и устройств с точки зрения их энергоэффективности;
- выявлять источники вторичных энергетических ресурсов в отрасли с целью их последующей утилизации;
- использовать и пропагандировать основные методы энергосбережения;
- внедрять в практическую деятельность современные информационные технологии, использовать отраслевые базы данных энергоэффективных технологических процессов, агрегатов и устройств;

владеть:

- современными энергосберегающими технологиями;
- методами расчета экономии тепловой и электрической энергии;
- методикой проведения энергетического аудита.

Экономика предприятия

Промышленность и ее отраслевая структура, методы ее оценки, структурные сдвиги. Материальные ресурсы отрасли и эффективность их использования. Основные фонды предприятия и их эффективность. Оборотные фонды предприятия и их эффективность. Персонал промышленного предприятия и показатели его использования. Производительность труда, ее показатели и методы измерения. Оплата труда на предприятии. Издержки предприятия и себестоимость продукции. Ценообразование в отрасли. Доход, прибыль, рентабельность. Формы общественной организации производства. Инновации в промышленности и эффективность их использования. Инвестиционная деятельность на предприятиях отрасли. Экономическая и социальная эффективность производства.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- экономический механизм воспроизводства производственных фондов и его роль в повышении эффективности производства и конкурентоспособности предприятий;
- теоретические основы производительности труда, мотивации и организации заработной платы;
- механизм формирования себестоимости, цен и прибыли, виды экономических результатов деятельности предприятий;
- основные положения экономической оценки инвестиций;

уметь:

- рассчитывать производственную мощность предприятия;

- рассчитывать показатели использования основных фондов;
- определять потребность предприятия в оборотных средствах и составлять плановые калькуляции себестоимости продукции;
- разрабатывать цены на продукцию и оценивать экономические результаты деятельности предприятия;
- оценивать результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятия по основным технико-экономическим показателям;
- обосновывать экономическую целесообразность использования новой техники, технологии и инвестиций;
- владеть:**
 - системным и сравнительным анализом;
 - способами и методами анализа и оценки экономических результатов производственно-хозяйственной деятельности;
 - методами обоснования экономических решений и методиками оценки эффективности инвестиций.

Организация производства и управление предприятием

Производственные системы. Организация предприятия, его имущество, производственная структура, виды деятельности, приватизация и реорганизация. Основы организации производственного процесса во времени и в пространстве, его формы, типы и методы. Система управления качеством продукции, показатели качества и методика их определения. Организация труда на предприятии, его нормирование и материальное стимулирование. Основы организации стратегического планирования деятельности предприятия. Основы учета, отчетности и анализа деятельности предприятия. Сущность, принципы и методы управления предприятием. Управление персоналом, распределение прав и обязанностей в коллективе. Типы организационных структур управления предприятием. Технология и техника управления. Социально-психологические аспекты управления.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

- знать:**
 - сущность, закономерности, основные принципы и методы организации, планирования и управления производством на предприятии;
 - основы организации производственных процессов с учетом отраслевых особенностей отдельных химических производств, нормирования и оплаты труда;
 - методы расчета плановых показателей деятельности предприятия, методику бизнес-планирования и определения экономической эффективности инновационных мероприятий;
- уметь:**
 - организовывать работу производственного или инженерного подразделения;
 - разрабатывать и оптимизировать управленческие решения в условиях жесткой конкуренции;
 - составлять плановые задания, устанавливать нормы трудоемкости продукции, рассчитывать плановые технико-экономические показатели действующих и проектируемых производств;
 - разрабатывать мероприятия по инновационному развитию предприятия и определять их экономическую эффективность;
 - обеспечивать благоприятный морально-психологический климат в трудовом коллективе;
- владеть:**
 - принципами организации и оптимизации производственных процессов;
 - методами экономического анализа и определения эффективности инженерных и технологических решений;
 - методикой разработки бизнес-планов инвестиционных и инновационных проектов;
 - методами организации эффективной работы трудового коллектива и управления им.

Промышленная экология

Природная среда и экологические факторы. Экосистемы и их компоненты. Характеристика основных технологических и вспомогательных производств переработки природных энергоносителей как источников загрязнения окружающей среды и степень их экологической

опасности. Воздействие на окружающую среду в результате чрезвычайных ситуаций. Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений. Перспективы развития малоотходных технологий в отрасли переработки природных энергоносителей. Методы защиты окружающей среды от специфических загрязнений предприятий нефтепереработки и нефтехимии. Законодательство Республики Беларусь об охране окружающей среды. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия промышленной экологии;
- источники негативного воздействия промышленных объектов переработки природных энергоносителей на окружающую среду и пути его снижения;
- свойства опасных химических веществ и их воздействие на окружающую среду;
- нормативы допустимого воздействия на окружающую среду;
- основные нормативные документы в области охраны окружающей среды;

уметь:

- использовать информацию о состоянии окружающей природной среды в профессиональной деятельности;
- анализировать технологические процессы с точки зрения воздействия их на окружающую среду;
- обосновывать выбор наиболее эффективных методов защиты окружающей природной среды от различных воздействий промышленных (технологических) объектов;

владеть:

- методами анализа состояния объектов окружающей природной среды, подвергающихся воздействию со стороны предприятий переработки природных энергоносителей;
- методами защиты окружающей среды от специфических загрязнений предприятий переработки природных энергоносителей.

7.5.5 Содержание учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования, а также требования к компетенциям по этим учебным дисциплинам устанавливаются учебными программами учреждения высшего образования по учебным дисциплинам на основе требований настоящего образовательного стандарта.

7.6 Требования к содержанию и организации практик

Практики являются важной частью общего процесса подготовки специалистов, продолжением образовательного процесса в производственных условиях. Практики направлены на закрепление в производственных условиях знаний, полученных в процессе обучения в УВО, на приобретение производственных навыков, знакомство с передовыми технологиями, методами труда и управления.

При прохождении практики формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблице 2 настоящего образовательного стандарта.

7.6.1 Общениженерная практика.

Ознакомление с общей структурой предприятия, видами перерабатываемого сырья и номенклатурой производимой продукции, системами водо- и энергоснабжения, отдельными цехами, участками, модулями по производству продукции. Изучение основ технологических процессов, режима работы и правил безопасной эксплуатации основного технологического оборудования, приобретение практических навыков по обслуживанию оборудования. Знакомство с методами контроля и управления качеством продукции, системой охраны труда и окружающей среды. Ознакомление со структурой административного и оперативного управления предприятием, организацией производства.

7.6.2 Технологическая практика.

Детальное освоение технологического процесса, ознакомление с устройством аппаратов, организацией труда и рабочего места на конкретном участке производства. Ознакомление с технологической и конструкторской документацией на производство основных видов продукции.

Изучение общей структуры, планов перспективного развития и модернизации предприятия. Участие в проведении экспериментальных исследований, направленных на улучшение технико-экономических показателей действующих производств, их модернизацию и автоматизацию. Ознакомление с функциями подразделений аналитического и технического контроля производства. Изучение вопросов метрологии, стандартизации и сертификации продукции. Приобретение практических навыков работы в должности оператора, мастера, технолога, инженера-исследователя. Ознакомление с технико-экономическими показателями работы предприятия. Анализ работы подразделений, цехов, выявление проблем и разработка инженерных решений по их решению и совершенствованию технологических процессов.

7.6.3 Преддипломная практика.

Освоение на практике принципов организации и управления производством, анализа технико-экономических показателей функционирования структурных подразделений предприятия, мероприятий по повышению производительности технологических процессов, улучшению качества продукции и условий труда, экономии энергоресурсов, сырья и материалов, решению экологических проблем. Сбор, обработка и анализ материалов для выполнения дипломного проекта (работы). Освоение методик экспериментальных исследований, получение экспериментальных данных, анализ и обобщение полученных результатов, выявление корреляционных зависимостей, статистическая обработка результатов, построение графиков, диаграмм, таблиц, написание дипломного проекта (работы).

8 Требования к организации образовательного процесса

8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса

Педагогические кадры учреждения высшего образования должны:

- иметь высшее образование, соответствующее профилю преподаваемых учебных дисциплин и, как правило, соответствующую научную квалификацию (ученую степень и (или) ученое звание);
- заниматься научной и (или) научно-методической деятельностью;
- не реже одного раза в 5 лет проходить повышение квалификации;
- владеть современными образовательными, в том числе информационными технологиями, необходимыми для организации образовательного процесса на должном уровне;
- обладать личностными качествами и компетенциями, позволяющими эффективно организовывать учебную и воспитательную работу со студентами.

8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса

Учреждение высшего образования должно располагать:

- материально-технической базой, необходимой для организации образовательного процесса, самостоятельной работы и развития личности студента;
- средствами обучения, необходимыми для реализации образовательных программ по специальности 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» (приборы, оборудование, инструменты, учебно-наглядные пособия, компьютеры, компьютерные сети, аудиовизуальные средства и иные материальные объекты).

8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса

Научно-методическое обеспечение образовательного процесса должно соответствовать следующим требованиям:

- учебные дисциплины должны быть обеспечены современной учебной, справочной, иной литературой, учебными программами, учебно-методической документацией, учебно-методическими, информационно-аналитическими материалами;
- должен быть обеспечен доступ для каждого студента к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, электронным информационным ресурсам (локального доступа, удаленного доступа) по всем учебным дисциплинам.

Научно-методическое обеспечение должно быть ориентировано на разработку и внедрение в образовательный процесс инновационных образовательных технологий, адекватных

компетентностному подходу (вариативных моделей самостоятельной работы, модульных и рейтинговых систем обучения, тестовых и других систем оценивания уровня компетенций и т. п.).

8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов

Требования к организации самостоятельной работы устанавливаются законодательством Республики Беларусь.

8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы

Требования к организации идеологической и воспитательной работы устанавливаются в соответствии с рекомендациями по организации идеологической и воспитательной работы в учреждениях высшего образования и программно-планирующей документацией воспитания.

8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций

8.6.1 Конкретные формы и процедуры промежуточного контроля знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине разрабатываются соответствующей кафедрой учреждения высшего образования и отражаются в учебных программах учреждения высшего образования по учебным дисциплинам.

8.6.2 Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным или конечным требованиям образовательной программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, комплексные квалификационные задания, тематику курсовых работ и проектов, тематику рефератов, методические разработки по инновационным формам обучения и контроля за формированием компетенций, тематику и принципы составления эссе, формы анкет для проведения самооценки компетенций обучающихся и др. Фонды оценочных средств разрабатываются соответствующими кафедрами учреждения высшего образования.

Оценочными средствами должна предусматриваться оценка способности обучающихся к творческой деятельности, их готовность вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

8.6.3 Для диагностики компетенций используются следующие формы:

1. Устная форма.
2. Письменная форма.
3. Устно-письменная форма.
4. Техническая форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

1. Собеседования.
2. Коллоквиумы.
3. Доклады на семинарских занятиях.
4. Доклады на конференциях.
5. Устные зачеты.
6. Устные экзамены.
7. Оценивание на основе деловой игры.
8. Тесты действия.
9. Другие.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные опросы.
3. Контрольные работы.
4. Письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям.
5. Письменные отчеты по лабораторным работам.
6. Эссе.
7. Рефераты.
8. Курсовые работы (проекты).
9. Отчеты по научно-исследовательской работе.
10. Публикации статей, докладов.

11. Заявки на изобретения и полезные модели.
12. Письменные зачеты.
13. Письменные экзамены.
14. Стандартизированные тесты.
15. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
16. Оценивание на основе кейс-метода.
17. Оценивание на основе портфолио.
18. Оценивание на основе метода развивающейся кооперации.
19. Оценивание на основе проектного метода.
20. Оценивание на основе деловой игры.
21. Другие.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой.
2. Отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой.
3. Отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.
4. Курсовые работы (проекты) с их устной защитой.
5. Зачеты.
6. Экзамены.
7. Защита дипломной работы (проекта).
8. Взаимное рецензирование студентами дипломных работ (проектов).
9. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
10. Оценивание на основе метода развивающейся кооперации.
11. Оценивание на основе проектного метода.
12. Оценивание на основе деловой игры.
13. Оценивание на основе метода Дельфи.
14. Другие.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

1. Электронные тесты.
2. Электронные практикумы.
3. Визуальные лабораторные работы.
4. Другие.

9 Требования к итоговой аттестации

9.1 Общие требования

9.1.1 Итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией.

9.1.2 К итоговой аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план и учебные программы.

9.1.3 Итоговая аттестация студентов при освоении образовательных программ по специальности 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» проводится в форме государственного экзамена и защиты дипломного проекта (дипломной работы).

9.1.4 При подготовке к итоговой аттестации формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблице 2 настоящего образовательного стандарта.

9.2 Требования к государственному экзамену

Государственный экзамен проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Программа государственного экзамена разрабатывается учреждением высшего образования в соответствии с Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

9.3 Требования к дипломному проекту (дипломной работе)

Требования к структуре, содержанию, объему и порядку защиты дипломного проекта (дипломной работы) определяются учреждением высшего образования на основе настоящего образовательного стандарта и Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

Приложение
(информационное)

Библиография

[1] Кодекс Республики Беларусь об образовании, 13 янв. 2011 г., № 243-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 13. – 2/1795.

[2] Государственная программа развития высшего образования на 2011-2015 гг.: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 июля 2011 г., № 893 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 79. – 5/34104.

[3] Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Специальности и квалификации: ОКРБ 011-2009. - Введ. 01.07.09. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2009. – 418 с.