

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ВТОРАЯ СТУПЕНЬ (МАГИСТРАТУРА)**

**Специальность 1–48 80 06 Электрохимические процессы и защита
от коррозии**

Степень (по отраслям наук): магистр технических, химических наук

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ
ДРУГАЯ СТУПЕНЬ (МАГИСТРАТУРА)**

Спецыяльнасць 1–48 80 06 – Электрахімічныя працэсы і абарона ад карозіі

Степень (па галінам навук): магістр тэхнічных, хімічных навук

**HIGHER EDUCATION
SECOND STAGE (MASTER'S STUDIES)**

Speciality 1–48 80 06 – Electrochemical processes and corrosion protection

Degree (on branches of science): master of the technical, chemical sciences

Министерство образования Республики Беларусь

Минск

УДК [378.1:663.1](083.74)(476)

Ключевые слова: инженер-химик-технолог, магистр, квалификация, высшее образование, электрохимические производства, химическая технология, гальванические покрытия, гальванотехника, печатные платы, очистка сточных вод, источники тока, электрокатализ, коррозия, моделирование, нанотехнологии в электрохимии, требования, знания, умения, компетенции, типовой учебный план, образовательная программа, самостоятельная работа, аудиторные занятия, обеспечение качества, итоговая государственная аттестация

МКС 03.180

Предисловие

РАЗРАБОТАН УЧРЕЖДЕНИЕМ ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Черник А.А., канд. хим. наук, доцент (руководитель).

УТВЕРЖДЕН постановлением Министерства образования Республики Беларусь

указывается дата и номер постановления

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ ВТОРАЯ СТУПЕНЬ (МАГИСТРАТУРА)

Специальность 1–48 80 06 – Электрохимические процессы и защита от коррозии
Степень (по отраслям наук): магистр технических, химических наук

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ДРУГАЯ СТУПЕНЬ (МАГИСТРАТУРА)

Спецыяльнасць 1–48 80 06 – Электрахімічныя працэсы і абарона ад карозіі
Степень (па галінам навук): магістр тэхнічных, хімічных навук

HIGHER EDUCATION. SECOND STAGE (MASTER'S STUDIES)

Speciality 1–48 80 06 – Electrochemical processes and corrosion protection
Degree (on branches of science): master of the technical, chemical sciences

1. Область применения

Образовательный стандарт применяется при разработке учебно-программной документации, учебно-методической документации, учебных изданий и информационно-аналитических материалов образовательной программы высшего образования II степени (магистратуры) (далее – образовательная программа магистратуры).

Образовательный стандарт обязателен для применения во всех учреждениях высшего образования Республики Беларусь, осуществляющих подготовку по образовательной программе магистратуры по специальности 1–48 80 06 – Электрохимические процессы и защита от коррозии.

2. Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие правовые акты:
Кодекс Республики Беларусь об образовании

Закон Республики Беларусь «О государственной инновационной политике и инновационной деятельности в Республике Беларусь»

СТБ ISO 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (далее – СТБ ISO 9000-2015)

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)

3. Основные термины и определения

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

Инновация – введенные в гражданский оборот или используемые для собственных нужд новая или усовершенствованная продукция, новая или усовершенствованная технология, новая услуга,

новое организационно-техническое решение производственного, административного, коммерческого или иного характера.

Инновационная деятельность – деятельность по преобразованию новшества в инновацию.

Компетентность – способность применять знания и навыки для достижения намеченных результатов (СТБ ISO 9000-2015).

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

Магистр – лицо, освоившее содержание образовательной программы магистратуры.

Магистерская диссертация – самостоятельно выполненная научно-исследовательская работа, имеющая внутреннее единство, посвященная решению теоретической, экспериментальной или прикладной задачи соответствующей сферы профессиональной деятельности, свидетельствующая о личном вкладе автора в науку и (или) практику.

Модуль – относительно обособленная, логически завершенная часть образовательной программы магистратуры, обеспечивающая формирование определенной компетенции (группы компетенций).

Обеспечение качества – часть менеджмента качества, направленная на обеспечение уверенности, что требования к качеству будут выполнены (СТБ ISO 9000-2015).

Профилизация – вариант реализации образовательной программы магистратуры по специальности, обусловленный особенностями профессиональной деятельности магистра.

4. Общие положения

4.1. Общая характеристика специальности

Специальность 1–48 80 06 – Электрохимические процессы и защита от коррозии в соответствии с ОКРБ 011–2009 относится к профилю образования Техника и технологии, направлению образования 48 Химическая промышленность и обеспечивает получение степени магистра технических, химических наук.

4.2. Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования второй ступени

4.2.1. Уровень основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования второй ступени – высшее образование первой ступени по специальности 1-48 01 04 Технология электрохимических производств.

4.2.2. Лица, имеющие высшее образование первой ступени по иным специальностям, участвуют в конкурсе с учетом результатов сдачи дополнительных экзаменов по учебным дисциплинам, перечень которых определяется учреждением высшего образования в соответствии с рекомендациями учебно-методического объединения по химико-технологическому образованию.

4.3. Формы получения высшего образования второй ступени

Обучение в магистратуре предусматривает следующие формы: очная (дневная), заочная.

4.4. Сроки получения высшего образования второй ступени

Нормативный срок получения высшего образования второй ступени в дневной форме составляет 1 год.

Сроки получения высшего образования II ступени в вечерней и заочной формах могут увеличиваться не более чем на 0,5 года относительно нормативного срока¹.

5. Характеристика профессиональной деятельности магистра

5.1. Сфера профессиональной деятельности магистра

¹ Сроки получения высшего образования II ступени в вечерней и заочной формах составляют не более двух лет.

Основными сферами профессиональной деятельности магистра являются:

73 Научные исследования и разработки;

73.1 Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук;

80 Образование;

80.2 Основное общее, среднее (полное) общее, начальное и среднее профессиональное образование;

80.22.2 Среднее профессиональное образование;

80.22.21 Обучение в образовательных учреждениях среднего профессионального образования;

80.3 Высшее образование;

27410 нанесение покрытий на металлы, анодирование, гальванопокрытие металла; термическая обработка металлов; зачистка заусенцев, пескоструйная обработка деталей во вращающемся барабане (галтовка), очистка поверхности металлов; нанесение покрытий из драгоценных металлов на недрагоценные металлы;

28510 обработка металлов и нанесение покрытий на металлы:

нанесение покрытий на металлы, анодирование, гальванопокрытие металлов; термическая обработка металлов; зачистка заусенцев, пескоструйная обработка деталей во вращающемся барабане (галтовка), очистка поверхности металлов; окрашивание, гравирование металлов, нанесение печатных знаков (рисунков) на металлы;

28752 производство изделий из недрагоценных металлов с гальваническими покрытиями из драгоценных металлов;

314 производство гальванических элементов (электрических аккумуляторов и первичных элементов);

3140 производство гальванических элементов (электрических аккумуляторов и первичных элементов);

31400 производство гальванических элементов (электрических аккумуляторов и первичных элементов);

производство первичных элементов и батарей первичных элементов:

элементов, содержащих двуокись марганца, окись ртути, окись серебра и другой материал;

производство электроаккумуляторов;

производство свинцово-кислотных, кадмиево-никелевых и железоникелевых или других аккумуляторов; производство частей аккумуляторов, первичных элементов и батарей первичных элементов, таких как прокладки, корпуса, крышки, свинцовые пластины и сетки, сепараторы и т.п.;

31400 производство автомобильных аккумуляторов;

31624 производство аппаратуры для нанесения гальванических покрытий, электролиза, электрофореза;

3210 производство электро- и радиоэлементов;

32100 производство печатных схем.

5.2. Объекты профессиональной деятельности магистра

Объектами профессиональной деятельности магистра являются:

химические источники тока, печатные платы и микросхемы, технологические процессы подготовки металлической поверхности перед нанесением металлических и неметаллических покрытий; химические и электрохимические методы водоподготовки и очистки сточных вод на предприятиях по производству печатных плат и микросхем, на металлургических заводах и предприятиях машино-, приборо-, автомобилестроения; технологические процессы нанесения металлических и оксидных покрытий электрохимическими и химическими методами; установки и аппараты для проведения электрохимических и химических процессов; приборы и методы исследования свойств наносимых покрытий в производственно-коммерческих, научно-исследовательских и образовательных учреждениях.

5.3. Виды профессиональной деятельности магистра

Магистр должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- научно–исследовательской;
- производственно-технологической;
- педагогической;
- проектной.
- организационно-управленческой;
- инновационной.

5.4. Задачи профессиональной деятельности магистра

Магистр должен быть подготовлен к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- использование достижений науки и передовых технологий в области производства источников тока, гальванического производства и производства печатных плат, водоподготовки и очистки сточных вод;
- разработка практических рекомендаций по использованию научных исследований, планирование и проведение экспериментальных исследований, исследование патентоспособности и показателей технического уровня разработок, разработка научно–технической документации;
- проведение анализа производственной деятельности предприятий, связанных с производством источников тока, гальванического производства и производства печатных плат, водоподготовки и очистки сточных вод;
- разработка планов и программ организации инновационной деятельности, технико-экономическое обоснование инновационных проектов в профессиональной деятельности;
- организация и руководство всем комплексом работ в цехах с гальваническим производством;
- разработка и оформление нормативных документов по созданию и ведению технологического процесса;
- контроль за качеством и соблюдением нормативных требований при нанесении химических и электрохимических покрытий, водоподготовке и очистке сточных вод;
- разработка мероприятий по повышению эффективности химических источников тока, гальванического производства и производства печатных плат, водоподготовки и очистки сточных вод, совершенствованию организации труда рабочих, охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии, противопожарной защиты и жизнеобеспечения;
- планирование, управление и организационное обеспечение деятельности;
- обучение персонала для работы в электрохимических производствах.

5.5. Возможности продолжения образования магистра

Магистр должен быть подготовлен к освоению образовательной программы аспирантуры преимущественно по специальностям 02.00.05 – электрохимия, 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии. Смежными специальностями являются:

- 05.17.01 – технология неорганических веществ;
- 05.17.04 – технология органических веществ;
- 05.17.08 – процессы и аппараты химических технологий;
- 05.17.18 – мембраны и мембранная технология
- 02.00.01 – неорганическая химия;
- 02.00.02 – аналитическая химия;
- 02.00.04 – физическая химия.

6. Требования к компетентности магистра

6.2. Требования к универсальным компетенциям

Магистр должен обладать следующими универсальными компетенциями:

УК-1. Владеть основами методологии теории строения, принципами получения, превращения и исследования основных классов координационных соединений.

УК-2. Знать теоретические основы коррозионных процессов, владеть методами защиты металлов от коррозии, уметь анализировать коррозионное воздействие среды на свойства металлов в условиях производства и эксплуатации оборудования.

УК-3. Знать теоретические основы инновационных технологий обработки поверхности и нанесения гальванических покрытий, быть способным обосновывать выбор технологических параметров осаждения покрытий с заданными свойствами, уметь разрабатывать технологические схемы, выполнять технологические расчеты.

УК-4. Быть способным применять методы научного познания (анализ, сопоставление, систематизация, абстрагирование, моделирование, проверка достоверности данных, принятие решений и др.) в самостоятельной исследовательской деятельности, генерировать и реализовывать инновационные идеи.

УК-5. Быть способным осуществлять педагогическую деятельность в учреждениях образования, осваивать и внедрять эффективные образовательные и информационно-коммуникационные технологии, педагогические инновации

УК-6. Владеть методологией научного познания, быть способным анализировать и оценивать содержание и уровень философско-методологических проблем при решении задач научно-исследовательской и инновационной деятельности.

УК-7. Владеть иностранным языком для коммуникации в междисциплинарной и научной среде, в различных формах международного сотрудничества, научно-исследовательской и инновационной деятельности.

УК-8. Обладать навыками использования современных информационных технологий для решения научно-исследовательских и инновационных задач.

6.2. Требования к углубленным профессиональным компетенциям

Магистр должен обладать следующими углубленными профессиональными компетенциями:

УПК-1. Быть способным получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических задач.

УПК-2. Обладать готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственных и иностранных языках для решения задач в области профессиональной деятельности, способностью к активной социальной мобильности.

УПК-3. Быть способным применять полученные базовые научно-теоретические знания и умения для решения научных и практических задач в области создания и совершенствования технологических процессов с применением компьютерных технологий.

УПК-4. Быть способным составлять математические модели реакторов для типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.

УПК-5. Быть способным составлять математические описания на основе программных продуктов и выполнять имитационное моделирование сложных электрохимических процессов.

УПК-6. Уметь получать актуальную правовую информацию с использованием современных информационных технологий и использовать современные базы данных правовой информации для решения производственных и социально-профессиональных задач.

УПК-7. Знать физико-химические особенности типовых процессов в технологии химической осаждения металлов и иммерсионных покрытий, владеть методами управления ими.

УПК-8. Знать теоретические основы нанесения композиционных гальванических покрытий,

быть способным обосновывать выбор технологических параметров их получения, уметь разрабатывать технологические схемы, выполнять технологические расчеты.

УПК-9. Знать теоретические основы работы и конструктивные особенности химических источников тока, уметь выполнять технологические расчеты химических источников тока.

6.3. Требования к специализированным компетенциям

Магистр должен обладать следующими специализированными профессиональными компетенциями:

СК-1. Быть способным определять сферы применения инновационных идей и технологических разработок и уметь их реализовывать.

СК-2. Обладать знаниями методик расчета показателей эффективности инновационной деятельности и быть способным их рассчитывать.

СК-3. Уметь оценивать и обосновывать риски причинения вреда в профессиональной деятельности, выстраивать логичную и аргументированную доказательственную базу.

СК-4. Знать специфику и перспективные направления в области проектирования химических производств; владеть приемами проектирования, системами автоматизированного проектирования технологических процессов и производственных объектов.

СК-5. Знать экологические проблемы современной химической промышленности, основные промышленные методы переработки и использования отходов производства; владеть принципами создания экологически чистого производства.

6.4. Требования к разработке учреждением высшего образования результатов освоения содержания образовательной программы магистратуры

6.4.1. При разработке образовательной программы магистратуры на основе настоящего образовательного стандарта все универсальные и углубленные профессиональные компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения содержания образовательной программы магистратуры в соответствии с настоящим образовательным стандартом.

6.4.2. При разработке образовательной программы магистратуры учреждение высшего образования профилизирует образовательную программу магистратуры с учетом тематики исследований и разработок организаций, имеющих потребность в подготовке магистров.

Наименование профилизации определяется учреждением высшего образования самостоятельно и может включаться в наименования типового учебного плана по специальности (профилизации), учебного плана учреждения высшего образования по специальности (профилизации).

6.4.3. Перечень установленных настоящим образовательным стандартом универсальных компетенций может быть дополнен учреждением высшего образования с учетом профилизации образовательной программы магистратуры.

6.4.4. Перечень специализированных компетенций учреждение высшего образования устанавливает самостоятельно с учетом профилизации образовательной программы магистратуры.

6.4.5. Дополнительные универсальные компетенции и специализированные компетенции устанавливаются на основе обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с организациями, имеющими потребность в подготовке магистров, иных источников.

6.4.6. Совокупность установленных настоящим образовательным стандартом универсальных и углубленных профессиональных компетенций, а также установленных учреждением высшего образования дополнительных универсальных компетенций и специализированных компетенций, должна обеспечивать магистру способность осуществлять не менее чем один вид профессиональной деятельности не менее чем в одной сфере профессиональной деятельности, указанных в п. 5.1 и п. 5.3 настоящего образовательного стандарта.

7. Требования к образовательной программе и содержанию учебно-программной документации

7.1. Состав учебно-программной документации

Образовательная программа магистратуры включает следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности (профилизации);
- учебный план учреждения высшего образования по специальности (профилизации);
- учебные программы учреждения высшего образования по учебным дисциплинам (модулям);
- программу практики;
- индивидуальный план работы магистранта.

Образовательная программа магистратуры может дополнительно включать следующую учебно-программную документацию:

- программы-минимумы кандидатских экзаменов по общеобразовательным дисциплинам;
- программы-минимумы кандидатских зачетов (дифференцированных зачетов) по общеобразовательным дисциплинам;
- типовые учебные программы по учебным дисциплинам (модулям).

7.2. Общие требования к разработке учебно-программной документации

7.2.1. Максимальный объем учебной нагрузки магистранта 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 16-24 аудиторных часов в неделю. Для магистрантов из числа иностранных граждан объем аудиторных занятий может быть увеличен учреждением высшего образования.

7.2.3. В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине (модулю), включается время, предусмотренное на подготовку к экзамену (экзаменам) и (или) зачету (зачетам) по данной учебной дисциплине (модулю).

7.3. Требования к составлению графика образовательного процесса

7.3.1. Учебный план учреждения высшего образования по специальности (профилизации) разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование видов деятельности магистра, модулей, учебных дисциплин	Трудоемкость (в зачетных единицах)
1.	Теоретическое обучение	35-45
1.1.	Государственный компонент: Модуль «Физико-химические процессы формирования гетерогенных систем» (<i>Координационная химия, Электрохимические методы защиты от коррозии, Инновационные технологии нанесения гальванических покрытий</i>), Модуль «Научно-исследовательская работа» (<i>Научно-исследовательская деятельность, Информационные технологии в профессиональной деятельности</i>).	18
1.2.	Компонент учреждения высшего образования	17-27
1.3.	Факультативные дисциплины: Педагогика и психология высшей школы.	/3
1.4.	Дополнительные виды обучения: Иностранный язык, Философия и методология науки, Основы информационных технологий.	/15
2.	Практика (Научно-исследовательская)	3-9
3.	Магистерская диссертация	12-22
	Всего	60

7.3.2. Распределение трудоемкости между отдельными модулями и учебными дисциплинами государственного компонента, а также отдельными видами практик осуществляется учреждением высшего образования.

7.3.3. Практика направлена на закрепление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в магистратуре, овладение навыками исследования актуальных научных и прикладных проблем, решения социально-профессиональных задач, применения инновационных технологий и др.

Вид практики определяется учреждением высшего образования с учетом профилизации образовательной программы магистратуры и видов деятельности, на которые ориентирована образовательная программа магистратуры. Практики в рамках одной специальности магистратуры могут иметь различные цели и задачи (например, педагогическая, научно-исследовательская, технологическая).

7.3.4. В трудоемкость подготовки магистерской диссертации входит трудоемкость научно-исследовательской работы по тематике магистерской диссертации, а также оформление и подготовка магистерской диссертации к защите. Трудоемкость научно-исследовательской работы по тематике магистерской диссертации может включать исследовательские семинары, курсовое проектирование и др.

7.3.5. Трудоемкость каждой учебной дисциплины должна составлять не менее трех зачетных единиц. Соответственно, трудоемкость каждого модуля должна составлять не менее шести зачетных единиц.

7.3.6. При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности (профилизации) рекомендуется предусматривать в рамках компонента учреждения высшего образования учебные дисциплины (модули) по выбору магистранта в объеме не менее 30% от общего объема теоретического обучения.

7.4. Требования к разработке индивидуального плана работы магистранта

7.4.1. Индивидуальный план работы магистранта разрабатывается руководителем научно-исследовательской работы магистранта совместно с магистрантом, обсуждается на заседании профилирующей (выпускающей) кафедры и утверждается руководителем учреждения высшего образования.

7.4.2. Индивидуальный план работы магистранта разрабатывается на основе учебного плана учреждения высшего образования по соответствующей специальности высшего образования II ступени, включает программу подготовки магистерской диссертации и контрольные мероприятия.

7.5. Требования к содержанию научно-исследовательской работы

7.5.1. Требования к содержанию научно-исследовательской работы магистранта разрабатываются профилирующей (выпускающей) кафедрой.

7.5.2. В ходе выполнения научно-исследовательской работы у магистрантов формируются навыки:

- обобщения и критического анализа результатов, полученных отечественными и зарубежными учеными, выявления и формулирования актуальных научных проблем и целей исследования;

- обоснования актуальности, теоретической и практической значимости темы научного исследования, разработки плана и программы проведения научного исследования;

- проведения самостоятельного исследования с применением современных методов и технологий в соответствии с разработанной программой;

- разработки моделей исследуемых процессов, явлений и объектов (выбор или модификация существующих моделей);

- выбора методов и средств разработки инструментария эмпирического исследования, сбора, обработки, анализа, оценки и интерпретации полученных результатов исследования;

самостоятельного проведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;

представления результатов проведенного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада, модели, макета, программного продукта, патента, магистерской диссертации, заявки на грант и др.

7.5.3. Содержание научно-исследовательской работы магистранта определяется научным руководителем в соответствии с профилизацией образовательной программы магистратуры, тематикой его научного исследования и закрепляется в индивидуальном плане работы магистранта.

Содержание научно-исследовательской работы магистранта предполагает выполнение следующих видов работ:

выполнение всех видов научно-исследовательских работ, осуществляемых на соответствующей базе;

участие в научных и научно-практических конференциях, круглых столах, дискуссиях;

участие в конкурсах научно-исследовательских работ;

осуществление самостоятельного исследования по теме магистерской диссертации.

Перечень форм осуществления научно-исследовательской работы конкретизируется и дополняется в зависимости от профилизации образовательной программы магистратуры.

7.6. Требования к результатам обучения

7.6.1. Коды универсальных и углубленных профессиональных компетенций, формирование которых обеспечивают модули и учебные дисциплины государственного компонента, указаны в таблице 2.

Таблица 2

№	Наименование модулей, учебных дисциплин	Коды формируемых компетенций
1	Государственный компонент	
1.1	Модуль «Физико-химические процессы формирования гетерогенных систем»	
1.1.1	Координационная химия	УК-1
1.1.2	Электрохимические методы защиты от коррозии	УК-2
1.1.3	Инновационные технологии нанесения гальванических покрытий	УК-3
1.2	Модуль «Научно-исследовательская работа»	
1.2.1	Научно-исследовательская деятельность	УК-4
1.3.1	Информационные технологии в профессиональной деятельности	УПК-1
2	Компонент учреждения высшего образования	
2.1	Иностранный язык для делового и профессионального общения	УПК-2
2.2	Модуль «Информационные технологии отрасли»	
2.2.1	CAD/CAE системы	УПК-3
2.2.2	Применение прикладных программ для решения задач химической технологии	УПК-4
2.2.3	Математическое моделирование и расчеты электрохимических реакций	УПК-5
2.3	Модуль «Экономико-правовые основы развития инновационной деятельности»	
2.3.1	Экономика и управление инновационной деятельностью	СК-1 СК-2
2.3.2	Законодательное обеспечение хозяйственной деятельности	УПК-6 СК-3
2.4	Модуль «Высокоэффективные электрохимические процессы»	

2.4.1	Химические и иммерсионные покрытия	УПК-7
2.4.2	Теория и практика композиционных электрохимических покрытий	УПК-8
2.4.3	Электрохимическая энергетика	УПК-9
2.5	Модуль «Проектирование современных производств»	
2.5.1	Проектирование химических производств	СК-4
2.5.2	Экологические проблемы в неорганической технологии	СК-5
3	Факультативные дисциплины	
3.1	Педагогика и психология высшей школы	УК-5
4	Дополнительные виды обучения	
4.1	Иностранный язык	УК-6
4.2	Философия и методология науки	УК-7
4.3	Основы информационных технологий	УК-8

7.6.2. Результаты обучения по модулям и учебным дисциплинам государственного компонента (знать, уметь, владеть) определяются учебными программами.

7.6.3. Результаты обучения по модулям и учебным дисциплинам компонента учреждения высшего образования, практикам, научно-исследовательской работе учреждение высшего образования планирует самостоятельно. Учреждение высшего образования также может конкретизировать и дополнять результаты обучения по модулям и учебным дисциплинам государственного компонента, установленные типовыми учебными программами.

7.6.4. Результаты обучения должны быть соотнесены с требуемыми результатами освоения содержания образовательной программы магистратуры (компетенциями).

7.6.5. Совокупность запланированных результатов обучения должна обеспечивать магистру формирование всех универсальных и углубленных профессиональных компетенций, установленных настоящим образовательным стандартом, а также всех дополнительных универсальных компетенций и специализированных компетенций, установленных учреждением высшего образования самостоятельно.

8. Требования к организации образовательного процесса

8.1. Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса

Педагогические работники для магистратуры должны:

иметь высшее образование, соответствующее профилю преподаваемых дисциплин и соответствующую научную квалификацию (ученую степень и (или) ученое звание)²;

заниматься научной и (или) научно-методической деятельностью;

владеть современными образовательными, в том числе информационными технологиями, необходимыми для организации образовательного и научно-исследовательского процессов на должном уровне;

обладать личностными качествами и компетенциями, позволяющими эффективно организовывать учебную и воспитательную работу с магистрантами.

8.2. Требования к материально–техническому обеспечению образовательного процесса

Учреждение высшего образования должно располагать:

материально-технической базой, необходимой для организации образовательного и научно-исследовательского процессов, самостоятельной работы и развития личности магистранта;

средствами обучения, необходимыми для реализации образовательной программы магистратуры (приборы, оборудование, инструменты, учебно-наглядные пособия, компьютеры, компьютерные сети, аудиовизуальные средства и иные материальные объекты).

² Для осуществления образовательного процесса могут привлекаться ведущие специалисты отрасли без ученой степени и ученого звания, имеющие опыт практической работы не менее 10 лет.

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, научной, иной литературой, учебными программами, учебно-методической документацией, учебно-методическими, информационно-аналитическими материалами;

должен быть обеспечен доступ для каждого магистранта 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 (креативного и диалогового обучения, 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

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 контролю качества образования и средствам диагностики компетенций

8.6.1. Конкретные формы и процедуры промежуточного контроля знаний магистрантов 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 магистрантов на соответствие их персональных достижений поэтапным или конечным требованиям образовательной программы магистратуры создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, задания открытого типа, задания коммуникативного типа, контрольные работы, тесты, комплексные квалификационные задания, тематику рефератов, методические разработки по инновационным формам обучения и контроля за формированием компетенций, тематику и принципы составления эссе, формы анкет для проведения самооценки компетенций магистрантов и др. Фонды оценочных средств разрабатываются соответствующими кафедрами учреждения высшего образования.

Оценочными средствами должна предусматриваться оценка способности магистрантов 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:

- устная;
- письменная;
- устно-письменная;
- техническая.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

- собеседования;
- коллоквиумы;
- доклады на семинарских занятиях;
- доклады на конференциях;
- устные зачеты;

устные экзамены;
оценивание на основе деловой игры;
тесты действия;
другие.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

тесты;
контрольные опросы;
контрольные работы;
письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям;
письменные отчеты по лабораторным работам;
эссе;
рефераты;
отчеты по научно-исследовательской работе;
публикации статей, докладов;
заявки на изобретения и полезные модели;
письменные зачеты;
письменные экзамены;
стандартизированные тесты;
оценивание на основе модульно-рейтинговой системы;
оценивание на основе кейс-метода;
оценивание на основе портфолио;
оценивание на основе метода развивающейся кооперации;
оценивание на основе проектного метода;
оценивание на основе деловой игры;
другие.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся:

отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой;
отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой;
отчеты по лабораторным работам с их устной защитой;
зачеты;
экзамены;
оценивание на основе модульно-рейтинговой системы;
оценивание на основе метода развивающейся кооперации;
оценивание на основе проектного метода;
оценивание на основе деловой игры;
оценивание на основе метода Дельфи;
другие.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

электронные тесты;
электронные практикумы;
визуальные лабораторные работы;
другие.

9. Требования к итоговой аттестации

9.1. Общие требования

Итоговая аттестация при завершении освоения содержания образовательной программы магистратуры позволяет определить теоретическую и практическую готовность выпускника магистратуры к научно-исследовательской; производственно-технологической; педагогической; проектной; организационно-управленческой; инновационной деятельности и освоению образовательной программы аспирантуры (адъюнктуры).

9.2. Требования к магистерской диссертации

9.2.1. Требования к структуре, содержанию и объему магистерской диссертации определяются учреждением высшего образования на основе настоящего образовательного стандарта и Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

9.2.2. При подготовке магистерской диссертации магистрант должен продемонстрировать, опираясь на полученные знания и сформированные универсальные, углубленные профессиональные и специализированные компетенции, умение решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности, способность интегрировать научные знания, научно аргументировать свою точку зрения.

9.2.3. Магистерская диссертация при завершении освоения содержания образовательной программы магистратуры должна быть направлена на решение теоретической, экспериментальной или прикладной задачи, связанной с решением теоретической или экспериментальной задачи в отрасли химических или технических наук

Магистерская диссертация должна содержать реферативную часть и научно-исследовательскую часть, отражающую углубленные профессиональные и специализированные компетенции выпускника магистратуры в соответствии со специальностью подготовки. Научно-исследовательская часть должна составлять не менее 50% объема диссертации.

Приложение
(информационное)

Библиография

[1] Государственная программа "Образование и молодежная политика на 2016-2020 годы", утвержденная постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2016 г. № 250.

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

[3] Паспорт специальности 02.00.05 – электрохимия. [Электронный ресурс] – 2007. – Режим доступа: <http://vak.org.by/index.php?go=Box&in=view&id=597> Приказ Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 12 июля 2007 г. № 127

[4] Паспорт специальности 05.17.03 – «Технология электро-химических процессов и защита от коррозии» [Электронный ресурс] – 2008. – Режим доступа: <http://vak.org.by/index.php?go=Box&in=view&id=736> Приказ Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 2 октября 2008 г. № 189.

Руководители разработки образовательного стандарта

Руководитель коллектива
разработчиков

_____ А.А. Черник
_____ 20 _____

Председатель УМО
по химико-технологическому
образованию

_____ И.В. Войтов
_____ 20 _____
М.П.

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ И.А. Старовойтова
_____ 20 _____
М.П.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель председателя концерна
«Белнефтехим»

_____ _____
_____ 20 _____
М.П.

Эксперт:

Директор ГНУ «Институт общей
и неорганической химии
НАН Беларуси»

_____ А.И. Кулак
_____ 20 _____

Ректор Государственного учреждения образования
«Республиканский институт высшей школы»

_____ В.А. Гайсёнок
_____ 20 _____
М.П.