

**НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет им К.И. Сатпаева»
Горно-металлургический институт им. О.А. Байконурова
Кафедра «Металлургические процессы, теплотехника и технология специальных материалов»
Институт информационных и телекоммуникационных технологий
Кафедра «Автоматизация и управление»**

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

**«НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ»
(научно-педагогическое направление (2 года))**

**Магистр технических наук по образовательной программе " 7М07201 -
Автоматизация и цифровизация металлургических процессов "**

на базе следующих специальностей утратившего силу Классификатора специальностей: 6М070900-Металлургия и 6М070200 - Автоматизация и управление»

1-е издание
в соответствии с ГОСО высшего образования 2018 года

Алматы 2019

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 1 из 50
--------------	--	-------------------------	------------------

Программа составлена и подписана сторонами:

от КазНИТУ им К.Сатпаева:

1. Заведующий кафедрой «МПТиТМ» Чепуштанова Т.А.
2. Заведующий кафедрой «АиУ» Сулейменов Б.А.
3. Директор Горно-металлургического Института им. О.А. Байконурова Абдиева З.С.
4. Директор Института информационных и телекоммуникационных технологий Умаров Т.Ф.
5. Председатель учебно-методической группы кафедры АиУ, доктор технических наук, профессор Сулейменов Б.А.

От работодателей:

Начальник Управления комплексной переработки техногенного сырья ТОО «Казахмыс», д-р техн.наук

 Оспанов Е.А.

От работодателей - сопредседатель Консультативного совета ИИиТТ, главный инженер ТОО «Ханиуэл-АСУ»

 С.К. Абдигалиев

От вуза-партнера:

Вустерский политехнический институт (США)

 Б. Мишра

Утверждено на заседании Учебно-методического совета Казахского национального исследовательского технического университета им К. Сатпаева. Протокол № 3 от 19.12.2018 г.

Квалификация:

Уровень 7 Национальной рамки квалификаций:

7М07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли

7М072 Производственные и обрабатывающие отрасли (магистр):

Профессиональная компетенция:

Организационно-производственные компетенции в сфере металлургии. Выпускник владеет способами управления реальными технологическими процессами получения и обработки металлов; принципами построения систем автоматического управления технологическими процессами в металлургии. Формулирует требования к математическим моделям объектов и технологических процессов металлургии в системах управления; применяет методику идентификации объекта регулирования. Владеет методологией использования информационных технологий при создании систем автоматизации металлургических агрегатов.

1 Краткое описание программы:

Цель программы заключается в овладении студентами научных основ построения, сопровождения и эксплуатации систем автоматизации металлургических процессов; изучение и освоение современной методологии, технологии и инструментальных средств, связанных с реализацией, функционированием и модернизацией баз данных как основы управления жизненным циклом продукции применительно к металлургическим процессам; владение базовыми знаниями устойчивых технологий переработки минерального сырья; обучение магистрантов базовым и профильным дисциплинам с достижением соответствующих компетенций.

2 Виды профессиональной деятельности

Выпускники образовательной программы *научно-педагогической* магистратуры могут выполнять следующие виды профессиональной деятельности: проектно-конструкторскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую и педагогическую.

Отличительная особенность программы магистратуры, заключается в том, что образовательная программа дает знания, навыки и умения по металлургической переработке минерального сырья (получении металлов, утилизации хвостов, по основным технологиям получения металлов), также о современных системах управления, в том числе цифровых, адаптивных, оптимальных, микропроцессорных, интеллектуальных; о современных методах и программных средствах для исследования и проектирования систем автоматизации технологических процессов; о современных технических средствах, применяемых при автоматизации производственных процессов.

Миссией образовательной программы магистратуры является формирование у обучающихся социально-личностных качеств и профессиональных компетенций, позволяющих выпускникам успешно решать производственно-технологические, организационно-управленческие, проектные задачи в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов.

3. Объекты профессиональной деятельности. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются обогатительные фабрики, предприятия черной и цветной металлургии, химического, горно-химического и машиностроительного производств, отраслевые научно-исследовательские и проектные институты, заводские лаборатории, высшие и средние профессиональные учебные заведения, государственные органы управления и организации различной организационно-правовой формы.

Виды и предметы профессиональной деятельности.

Предметами профессиональной деятельности являются технологические автоматизированные системы управления, цифровые технологии и методики, контроль качества конечной продукции, автоматизация и цифровизация

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 3 из 50
--------------	--	-------------------------	------------------

процессов переработки исходного сырья и производства металлопродукции повышенных потребительских свойств.

Виды экономической деятельности: автоматизация и цифровизация процессов переработки минерального сырья, получения металлов из руд и техногенного сырья.

Код уровня образования - 07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли, 7 Технические науки и технологии, 7М072 - Производственные и обрабатывающие отрасли.

ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Объем и содержание программы

Срок обучения в магистратуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени магистра образовательная программа магистратуры считается полностью освоенной. В научно-педагогической магистратуре не менее 120 академических кредитов за весь период обучения, включая все виды учебной и научной деятельности магистранта.

Планирование содержания образования, способа организации и проведения учебного процесса осуществляется ВУЗом и научной организацией самостоятельно на основе кредитной технологии обучения.

Магистратура по научно-педагогическому направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке научных и научно-педагогических кадров для ВУЗов и научных организаций, обладающих углубленной научно-педагогической и исследовательской подготовкой.

Содержание образовательной программы магистратуры состоит из:

- 1) теоретического обучения, включающее изучение циклов базовых и профилирующих дисциплин;
- 2) практической подготовки магистрантов: различные виды практик, научных или профессиональных стажировок;
- 3) научно-исследовательской работы, включающую выполнение магистерской диссертации, – для научно-педагогической магистратуры
- 4) итоговой аттестации.

Содержание образовательной программы включает следующие модули: общеобразовательный, общеинженерный, инженерно-технический и профессиональный модули.

Образовательная программа включает следующие этапы подготовки магистрантов: английский язык (профессиональный), история и философия науки, управление образовательной и организационной деятельностью (педагогика

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 4 из 50
--------------	--	-------------------------	------------------

высшей школы + психология управления); теория и расчеты металлургической термодинамики и кинетики; MES-системы; цифровые системы управления; микропроцессорные системы управления технологическими процессами; диагностика и надежность систем автоматизации; специальные главы теплообмена металлургических процессов; современная теория управления; управление отходами металлургической отрасли; устойчивые пиро- и гидрометаллургические технологии переработки минерального сырья. Системы оптимального управления (с элементами ИИ). Надежность системы управления и ее элементов. Ресурсо- и энергосбережение в металлургии. Автоматизация проектирования систем управления. Распределенные системы управления. Методы анализа металлургических процессов и металлургической продукции. Проектирование систем автоматики. Системы числового программного управления роботами. Возможность выбора дисциплин из каталога элективных дисциплин Satbayev University.

Задачами образовательной программы являются:

1. Компетентность выпускников при автоматизации и цифровизации металлургических процессов для повышения производительности технологий и улучшению качества выпускаемой продукции.
2. Компетентность выпускников в реализации разработки и осуществлении технологических процессов переработки минерального, природного и техногенного сырья;
3. Компетентность выпускников в осуществлении оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых цифровых технологий;
4. Компетентность выпускников в системе цифровизации металлургических процессов. Приобретение компетенций в управлении производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

Магистр технических наук в области автоматизации производственных процессов должен решать следующие задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

в области производственно-технологической деятельности:

- быть ведущим инженером, ведущим специалистом производственного подразделения по эксплуатации, обслуживанию, ремонту и наладке технических средств автоматизированных систем управления производственными процессами в различных отраслях промышленности, в том числе и в металлургии;

в области организационно-управленческой деятельности:

- быть руководителем подразделения по техническому обслуживанию и ремонту элементов, устройств автоматизированных систем управления производственных процессов в различных отраслях промышленности, в том числе и в металлургии;

в области экспериментально-исследовательской деятельности:

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 5 из 50
--------------	--	-------------------------	------------------

- быть ведущим специалистом по проведению экспериментальных исследований объектов автоматизации промышленных производств, в том числе и в металлургии;

в области научно-исследовательской и педагогической деятельности:

- быть научным сотрудником научной лаборатории по исследованию и разработке современных автоматизированных систем управления производственных процессов в различных отраслях промышленности, в том числе и в металлургии;

- быть преподавателем бакалавриата по специальным дисциплинам в области автоматизации производственных процессов металлургии;

в области проектно-конструкторской деятельности:

- быть ведущим инженером или главным инженером проекта по разработке и проектированию автоматизированных систем управления производственных процессов в различных отраслях промышленности, в том числе и в металлургии.

2 Требования для поступающих

Предшествующий уровень образования абитуриентов - высшее профессиональное образование (бакалавриат). Претендент должен иметь диплом, установленного образца и подтвердить уровень знания английского языка сертификатом или дипломами установленного образца.

Порядок приема граждан в магистратуру устанавливается в соответствии «Типовыми правилами приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского образования».

Формирование контингента магистрантов, осуществляется посредством размещения государственного образовательного заказа на подготовку научных и педагогических кадров, а также оплаты обучения за счет собственных средств граждан и иных источников. Гражданам Республики Казахстан государство обеспечивает предоставление права на получение на конкурсной основе в соответствии с государственным образовательным заказом бесплатного послевузовского образования, если образование этого уровня они получают впервые.

На «входе» магистрант должен иметь все пререквизиты, необходимые для освоения соответствующей образовательной программы магистратуры. Перечень необходимых пререквизитов определяется высшим учебным заведением самостоятельно.

При отсутствии необходимых пререквизитов магистранту разрешается их освоить на платной основе.

3 Требования для завершения обучения и получение диплома

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 6 из 50
--------------	--	-------------------------	------------------

Присуждаемая степень/ квалификация: Выпускнику данной образовательной программы присваивается академическая степень «магистр технических наук» по направлению «Металлургия и обогащение полезных ископаемых».

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;
- способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;
- способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;
- способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;
- способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;
- владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры;
- способностью самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации;

- способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования, углубленных теоретических и практических знаний в области металлургии;
- *научно-производственная деятельность:*
- способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач;
- способностью к профессиональной эксплуатации современного лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры;
- способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач;
- *проектная деятельность:*
- способностью самостоятельно составлять и представлять проекты научно-исследовательских и научно-производственных работ;
- готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач;
- *организационно-управленческая деятельность:*
- готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач;
- готовностью к практическому использованию нормативных документов при планировании и организации научно-производственных работ;
- *научно-педагогическая деятельность:*
- способностью проводить семинарские, лабораторные и практические занятия;
- способностью участвовать в руководстве научно-учебной работой обучающихся в области металлургии.

При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

4 Рабочий учебный план образовательной программы

4.1. Срок обучения 2 года

Образовательная программа «Автоматизация и цифровизация металлургических процессов»
 на базе следующих специальностей утратившего силу Классификатора специальностей: 6М070900 – «Металлургия» и
 6М070200 – «Автоматизация и управление»
набор 2019 - 2020 учебного года

Академическая степень:
 магистр техники и технологий
Срок обучения: 2 года

Год обучения	Код	Наименование дисциплины	Компонент	Кредиты		Льс/лб/лр	Пререквизиты	Код	Наименование дисциплины	Компонент	Кредиты		Льс/лб/лр	Пререквизиты
				ECTS	РК						ECTS	РК		
1	1 семестр							2 семестр						
		Иностранный язык (профессиональный)	БД ВК	5	3	0/0/3		Микропроцессорные системы управления технологическими процессами	БД КВ	5	3	1/1/1		
		История и философия науки	БД ВК	4	2	1/0/1		Диагностика и надежность систем автоматизации						
		Педагогика высшей школы	БД ВК	4	2	1/0/1		Специальные главы теплообмена металлургических процессов	БД КВ	5	3	2/1/0		
		Психология управления	БД ВК	4	2	1/0/1		Современная теория управления	ПД ВК	5	2	2/0/1		
		Теория и расчеты металлургической термодинамики и кинетики	БД КВ	5	3	2/0/1		Управление отходами металлургической отрасли	ПД КВ	4	2	2/0/1		
	Очистка сточных вод металлургических предприятий													
		MES-системы	ПД ВК	5	3	2/0/1		Устойчивые пиро- и гидрометаллургические технологии переработки минерального сырья	ПД КВ	4	2	2/0/1		
	Цифровые системы управления													

5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций

Требования к уровню подготовки магистранта определяются на основе Дублинских дескрипторов второго уровня высшего образования (магистратура) и отражают освоенные компетенции, выраженные в достигнутых результатах обучения.

Результаты обучения формулируются как на уровне всей образовательной программы магистратуры, так и на уровне отдельных модулей или учебной дисциплины.

Дескрипторы отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

1) демонстрировать развивающиеся знания и понимание в изучаемой области металлургии, основанные на передовых знаниях автоматизации и цифровизации металлургических процессов, при разработке и (или) применении идей в контексте исследования;

2) применять на профессиональном уровне свои знания, понимание и способности для решения проблем в новой среде, в более широком междисциплинарном контексте;

3) осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;

4) четко и недвусмысленно сообщать информацию, идеи, выводы, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам;

5) навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области автоматизации и цифровизации металлургических процессов.

6 Компетенции по завершению обучения

6.1 Требования к ключевым компетенциям выпускников *научно-педагогической магистратуры*, должен:

1) *иметь представление:*

- о роли науки и образования в общественной жизни;
- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных наук;

- о профессиональной компетентности преподавателя высшей школы;

- о противоречиях и социально-экономических последствиях процессов глобализации;

- о новейших открытиях в избранной сфере деятельности, перспективах их использования для построения технических систем и устройств;

- о математическом и физическом моделировании систем в области разработки технологий и оборудования;

– о проектно-конструкторской, научно-исследовательской,

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 11 из 50
--------------	--	-------------------------	-------------------

изобретательской, инновационной деятельности в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов;

- о возможностях передовых научных методов и технических средств, пользоваться ими на уровне, необходимом при исследовании горно-обогатительных и металлургических процессов и оборудования.

2) *знать*:

- современное состояние и перспективы технического и технологического развития металлургических процессов. особенности деятельности учреждения, организации, предприятия и смежных отраслей;

- цели и задачи, стоящие перед специалистом в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов для разработки и внедрения новейших наукоемких технологии производства продукции;

- методы исследования металлургических процессов, работы оборудования;

- основные требования, предъявляемые к технической документации материалам и изделиям;

- правила и нормы охраны труда, вопросы экологической безопасности технологических процессов;

- методы синтеза систем автоматизированного управления металлургических технологических и производственных процессов;

- современные тенденции развития технических средств и систем автоматизации производственных металлургических процессов;

- стандарты, методические и нормативные материалы, сопровождающие эксплуатацию, монтаж, наладку и проектирование автоматизированных систем управления производственными процессами;

3) *уметь*:

- разрабатывать технологические процессы получения кондиционных концентратов из руды, а также металлов из концентратов, обработки металлов и сплавов, схемы обогатительных и металлургических процессов, обосновывать режимные параметры и показатели;

- составлять бизнес план технологического проекта;

- разрабатывать и исследовать с применением современных программных продуктов математические модели и системы автоматизации производственных процессов;

- разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение для микро-процессорных систем автоматизации производственных процессов;

- обрабатывать данные с применением методик планирования, регрессионного и корреляционного анализа, методов цифровизации;

- выполнять мероприятия по организации производства в соответствии с нормативными документами;

- использовать полученные знания для оригинального развития и применения идей в контексте научных исследований;

- критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к анализу процессов и явлений;
- интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин для решения исследовательских задач в новых незнакомых условиях;
- путем интеграции знаний выносить суждения и принимать решения на основе неполной или ограниченной информации;
- применять знания педагогики и психологии высшей школы в своей педагогической деятельности;
- применять интерактивные методы обучения;
- проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;
- свободно владеть иностранным языком на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и осуществлять преподавание специальных дисциплин в вузах;
- обобщать результаты научно-исследовательской и аналитической работы в виде диссертации, научной статьи, отчета, аналитической записки и др.;

4) иметь навыки:

- организации работ по разработке, монтажу, наладке и эксплуатации средств и систем автоматизации производственных процессов;
- организации работ по сбору, хранению и обработке информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности.
- научно-исследовательской деятельности, решения стандартных научных задач;
- осуществления образовательной и педагогической деятельности по кредитной технологии обучения;
- методики преподавания профессиональных дисциплин;
- использования современных информационных технологий в образовательном процессе;
- профессионального общения и межкультурной коммуникации;
- ораторского искусства, правильного и логичного оформления своих мыслей в устной и письменной форме;
- расширения и углубления знаний, необходимых для повседневной профессиональной деятельности и продолжения образования в докторантуре.

5) быть компетентным:

- в области методологии научных исследований;
- в области научной и научно-педагогической деятельности в высших учебных заведениях;
- в вопросах современных образовательных технологий;

– в выполнении научных проектов и исследований в профессиональной области;

– в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.

Б – Базовые знания, умения и навыки

Б1 - Знать историю и философию науки, педагогику и психологию;

Б 2 - Способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно несвязанных со сферой деятельности.

Б 3 - Владеть государственным, русским и одним из распространенных в отрасли иностранных языков на уровне, обеспечивающим человеческую коммуникацию.

Б4 - Уметь использовать фундаментальные общеинженерные знания, способность практически использовать основы и методы математики, физики и химии в своей профессиональной деятельности.

Б5 - Владение профессиональной терминологией и способность работать с учебными и научными материалами по специальности в оригинале на иностранном языке. Умение логически верно, аргументировано и ясно выстраивать устную и письменную речь.

Б6 – Общеинженерные навыки.

Б7 – Владение фундаментальными знаниями по металлургии базовых металлов;

Б8 – Базовые знания по управлению отходами, рециклинг металлов.

Б9 – Владение современными и перспективными технологиями металлургического производства.

Б10 - Знать и владеть основными бизнес-процессами на промышленном предприятии.

Б11 - Способность вести педагогическую работу с использованием современных методик и технологий.

П – Профессиональные компетенции:

П1 – широкий диапазон теоретических и практических знаний в профессиональной области;

П2 – способен анализировать технологические линии металлургических процессов.

П3 – готов производить монтаж, наладку и эксплуатацию производственных систем металлургических процессов;

П4 – готов участвовать в разработке и проектировании новых технологий и производственных линий получения готовой металлсодержащей продукции.

П5 - Иметь навыки составления аппаратурно-технологической схемы

П6 – широкий диапазон теоретических и практических знаний в профессиональной области;

П7 – способен анализировать электрические и монтажные схемы систем автоматизации или роботизации производственных процессов.

П8 – готов производить монтаж, наладку и эксплуатацию систем автоматизации производственных процессов;

П9 – готов участвовать в разработке, цифровизации и проектировании новых систем автоматизации и роботизации.

П10 - Уметь разрабатывать энерго- и ресурсосберегающие технологии в области металлургии и металлообработки

П14 - Уметь разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды для металлургического производства

П15 - Выявлять вопросы по модернизации и внедрению новых технологий и аппаратуры для интенсификации обогатительных и металлургических процессов с целью повышения извлечения содержащихся в нем ценных компонентов

П16 - Владеть практическими навыками в области самостоятельной организации и управления научно-исследовательскими работами по теме

П17 - Способность применять знания, умения, навыки, освоенные в процессе обучения по образовательной программе магистратуры.

О - Общечеловеческие, социально-этические компетенции

О1 – способен свободно пользоваться английским языком как средством делового общения, источника новых знаний в области автоматизации или роботизации производственных процессов. Готов использовать английский язык в профессиональной деятельности в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов;

О2 – способен свободно владеть казахским (русским) языком как средством делового общения, источника новых знаний в области автоматизации или роботизации производственных процессов. Готов использовать казахский (русский) язык в профессиональной деятельности в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов;

О3 – знать и применять в работе и жизни основы прикладной этики и этики делового общения;

О4 – знать и применять основные понятия профессиональной этики;

О5 – знать и решать проблемы влияния человека на окружающую среду.

С – Специальные и управленческие компетенции

С1– самостоятельное управление и контроль процессов трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждение проблем, аргументирование выводов и грамотное оперирование информацией;

С2 – быть специалистом по проведению экспериментальных исследований объектов металлургии;

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 15 из 50
--------------	--	-------------------------	-------------------

СЗ – быть научным сотрудником, специалистом по научным исследованиям объектов автоматизации и цифровизации металлургических процессов;

СЗ – быть инженером по разработке, автоматизации и цифровизации и проектированию металлургических цехов, производственных линий.

6.2 Требования к научно-исследовательской работе магистранта в научно-педагогической магистратуре:

1) соответствует профилю образовательной программы магистратуры, по которой выполняется и защищается магистерская диссертация;

2) актуальна и содержит научную новизну и практическую значимость;

3) основывается на современных теоретических, методических и технологических достижениях науки и практики;

4) выполняется с использованием современных методов научных исследований;

5) содержит научно-исследовательские (методические, практические) разделы по основным защищаемым положениям;

6) базируется на передовом международном опыте в соответствующей области знания.

6.3 Требования к организации практик:

Образовательная программа научно-педагогической магистратуры включает два вида практик, которые проводятся параллельно с теоретическим обучением или в отдельный период:

1) педагогическую в цикле БД – в ВУЗе;

2) исследовательскую в цикле ПД – по месту выполнения диссертации.

Педагогическая практика проводится с целью формирования практических навыков методики преподавания и обучения. При этом магистранты привлекаются к проведению занятий в бакалавриате по усмотрению ВУЗа.

Исследовательская практика магистранта проводится с целью ознакомления с новейшими теоретическими, методологическими и технологическими достижениями отечественной и зарубежной науки, современными методами научных исследований, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

7 Приложение к диплому по стандарту ECTS

Приложение разработано по стандартам Европейской комиссии, Совета Европы и ЮНЕСКО/СЕПЕС. Данный документ служит только для академического признания и не является официальным подтверждением документа об образовании. Без диплома о высшем образовании не действителен. Цель заполнения Европейского приложения – предоставление достаточных данных о владельце диплома, полученной им квалификации, уровне этой квалификации, содержании программы обучения, результатах, о функциональном назначении квалификации, а также информации о национальной системе образования. В модели приложения, по которой будет выполняться перевод

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 16 из 50
--------------	--	-------------------------	-------------------

оценок, используется европейская система трансфертов или перезачёта кредитов (ECTS).

Европейское приложение к диплому даёт возможность продолжить образование в зарубежных университетах, а также подтвердить национальное высшее образование для зарубежных работодателей. При выезде за рубеж для профессионального признания потребуется дополнительная легализация диплома об образовании. Европейское приложение к диплому заполняется на английском языке по индивидуальному запросу и выдается бесплатно.

Магистр, 7 уровень национальной рамки квалификаций с правом занимать следующие должности технический директор, директор по развитию, главный механик, главный энергетик на предприятиях горно-металлургической промышленности, согласно *Отраслевой рамки квалификаций «Горно-металлургическая промышленность»* от «16» августа 2016 года № 1 Объединения юридических лиц «Республиканская ассоциация горнодобывающих и горно-металлургических предприятий».

Иностранный язык (профессиональный)

КОД – LNG205

КРЕДИТ – 3 (0/0/3)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Academic English, Business English, IELTS 5.0-5.5

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса состоит в том, чтобы развить у студентов знания английского языка для их текущих академических исследований и повышения эффективности их работы в области управления проектами.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс направлен на формирование словарного запаса и грамматики для эффективного общения в области управления проектами и на улучшение навыков чтения, письма, аудирования и разговорной речи на уровне «Intermediate». Ожидается, что студенты приобретут пополнят свой словарный запас делового английского языка и изучат грамматические структуры, которые часто используются в контексте менеджмента. Курс состоит из 6 модулей. 3-й модуль курса завершается промежуточным тестом, а 6-й модуль сопровождается тестом по окончании курса. Курс завершается итоговым экзаменом. Магистрантам также необходимо заниматься самостоятельно (MIS). MIS - самостоятельная работа магистрантов под руководством преподавателя.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

После успешного завершения курса ожидается, что студенты будут уметь распознавать основную идею и главный посыл, а также конкретные детали при прослушивании монологов, диалогов и групповых обсуждений в контексте бизнеса и управления; понимать письменную и устную речь на английском языке по темам, связанным с управлением; писать управленческие тексты (отчеты, письма, электронные письма, протоколы заседаний), следуя общепринятой структуре с более высокой степенью грамматической точности и используя деловые слова и фразы, говорить о различных деловых ситуациях, используя соответствующий деловой словарный запас и грамматические структуры - в парных и групповых дискуссиях, на встречах и переговорах.

История и философия науки

КОД – HUM201

КРЕДИТ – 2 (1/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – HUM124

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Раскрыть связь философии и науки, выделить философские проблемы науки и научного познания, основные этапы истории науки, ведущие концепции философии науки, современные проблемы развития научно-технической реальности

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

Знать и понимать философские вопросы науки, основные исторические этапы развития науки, ведущие концепции философии науки, уметь критически оценивать и анализировать научно-философские проблемы, понимать специфику инженерной науки, владеть навыками аналитического мышления и философской рефлексии, уметь обосновывать и отстаивать свою позицию, владеть приемами ведения дискуссии и диалога, владеть навыками коммуникативности и креативности в своей профессиональной деятельности.

Управление образовательной и организационной деятельностью (Педагогика высшей школы + Психология управления)

КОД –

КРЕДИТ – 2 (1/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ –

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Изучение базовых принципов управления организацией и управления образовательной деятельностью

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Содержание курса направлено на изучение основ управления образованием, Менеджмента глобальных образовательных процессов, анализа и выбора стратегических инициатив, проекта как стратегии управления развитием образовательного учреждения/организации. Также магистранты изучат маркетинг образования, управление человеческими ресурсами в образовательных организациях, информационно-коммуникационные технологии в сфере образования и управление образовательным процессом (на примере высшей школы).

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения данного курса магистрант должен:

знать современные представления о роли педагогического менеджмента в обеспечении конкурентоспособности образовательного учреждения/организации; содержание понятия «менеджмент образования»; основные этапы организации образовательного процесса; основные особенности маркетинговой политики образовательного учреждения/организации; основные подходы, используемые в практике управления человеческими ресурсами образовательного учреждения/организации; роль информационно-коммуникационных технологий в сфере образования.

уметь ориентироваться в основных тенденциях современного научно-технологического развития; использовать различные ресурсы и инструменты управления образовательным процессом; выбирать наиболее подходящую стратегию инновационного развития образовательного учреждения/организации; работать с научно-технической и экономической литературой, посвященной организации, управлению и маркетингу образования.

Надежность системы управления и ее элементов

КОД – AUT215

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT156

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель дисциплины

Подготовка специалистов к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач, связанных с оценкой, анализом и обеспечением надежности систем управления и их элементов.

Задачи дисциплины

Установление видов количественных показателей надежности различных элементов систем управления, в том числе программного, технического и организационного обеспечения, освоение методов аналитической оценки надежности, расчета показателей надежности по результатам испытаний и на стадиях разработки и эксплуатации.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Содержание дисциплины включает характеристику качественных и количественных показателей надежности элементов систем управления, их вероятностную и статистическую оценку по результатам испытаний, изучение основных методов расчета надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, анализ необходимости и выбор кратности резервирования.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины должны знать:

- свойства и показатели надежности;
- количественные показатели и математические модели надежности (безотказности);
- основные методы расчета на надежность;
- виды и планы испытаний на надежность.

В результате изучения дисциплины должны уметь:

- определять количественные характеристики надежности;
- применять различные методы расчета при определении надежности систем управления и их элементов;
- определять количественные показатели надежности по результатам испытаний.

MES-системы

КОД – AUT216

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Классификация MES-функций определяет их четкую ориентацию на достижение заданных реальных целей повышения эффективности производства с учетом организационной структуры промышленного предприятия.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Сбор и хранение данных - Взаимодействие информационных подсистем в целях получения, накопления и передачи технологических и управляющих данных, циркулирующих в производственной среде предприятия. Управление качеством продукции - Анализ данных измерений качества продукции в режиме реального времени на основе информации поступающей с производственного уровня, обеспечение должного контроля качества, выявление критических точек и проблем, требующих особого внимания.

Управление производственными процессами - Мониторинг производственных процессов, автоматическая корректировка либо диалоговая поддержка решений оператора. Управление техобслуживанием и ремонтом- Управление техническим обслуживанием, плановым и оперативным ремонтом оборудования и инструментов для обеспечения их эксплуатационной готовности.

Отслеживание истории продукта - Визуализация информации о месте и времени выполнения работ по каждому изделию. Информация может включать отчеты: об исполнителях, технологических маршрутах, комплектующих, материалах, партионных и серийных номерах, произведенных переделках, текущих условиях производства и т.п. Анализ производительности - Предоставление подробных отчетов о реальных результатах производственных операций. Сравнение плановых и фактических показателей.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

Ожидаемые результаты: Концепция, архитектура и технологии разработки и проектирования MES-системы при создании систем автоматизации производственных процессов предприятий с непрерывным циклом производства.



Цифровые системы управления

КОД – AUT

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель дисциплины

Подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих основами применения цифровых систем управления, в частности знающих математические методы описания цифровых систем, методов анализа во временной и частотной областях, исследования устойчивости цифровых систем и анализа качества процесса регулирования цифровых систем.

Задачи дисциплины

Математический аппарат применяемый для описания цифровых систем управления, методы определения передаточной функции контроллера в составе цифровой системы, методы исследования устойчивости и качества процессов регулирования линеаризованных цифровых систем управления, методы построения ачотных характеристики цифровых систем, методы синтеза цифровых регуляторов для обеспечения заданной динамики процесса управления.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Содержание дисциплины «Цифровые системы управления» включает в себя изучение математического аппарата описания цифровых систем, описания цифровых систем во временной и частотных областях, синтеза цифровых регуляторов при автоматизации производственных процессов.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины должны знать:

- математические модели и методы описания цифровых систем управления;
- методы исследования устойчивости цифровых систем управления;
- методы оценки качества процесса регулирования цифровых систем управления;
- постановки задач и методы синтеза цифровых регуляторов при автоматизации производственных процессов.

В результате изучения дисциплины должны уметь:

- производить анализ технологических процессов для построения цифровых систем управления;
- проводить исследование устойчивости цифровых систем управления;
- оценивать качество процесса регулирования цифровых систем управления;
- обосновано выбирать структуру алгоритма цифрового управления технической или технологической системой, в зависимости от особенностей производственного процесса.

Современная теория управления

КОД – AUT201

КРЕДИТ – 3 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT111

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель дисциплины

Подготовка специалистов, владеющих методами современной теории автоматического управления, способных самостоятельно решать теоретические и прикладные задачи по созданию современных систем автоматического управления

Задачи дисциплины

Расширение и укрепление знаний специалистов в области теории автоматического управления, освоение современных методов анализа и синтеза систем управления основе методов пространства состояний. Изучение систем с переменной структурой, методов модального управления, текущей идентификации, адаптации и оптимального управления.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Содержание дисциплины включает изучение современных подходов к анализу и синтезу систем автоматического управления, основанных на методологии «пространства состояний». С единых позиций метода пространства состояний рассматриваются свойства линейных и нелинейных систем и методы их исследования. Приводятся основные сведения о системах с переменной структурой, модального управления, идентификации, адаптации и оптимизации в системах управления.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины должны знать:

- основные понятия и принципы построения систем автоматического управления техническими объектами;
- методы и способы применения теоретических положений для разработки математических моделей, анализа и синтеза современных систем автоматического управления техническими объектами;
- перспективы развития и совершенствования систем автоматического управления техническими объектами на основе достижений научно-технического прогресса.

В результате изучения дисциплины должны уметь:

- выполнять анализ объектов управления с выявлением особенностей, необходимых для определения класса решаемых задач и выбора методов управления им;
- практически решать задачи построения алгоритмов идентификации, адаптации и оптимального управления, в зависимости от изменяющихся параметров производственного процесса;
- реализовывать поставленные задачи в современных компьютерных системах управления в промышленности.

Микропроцессорные системы управления технологическими процессами

КОД – AUT232

КРЕДИТ – 3 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT243

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

- формирование у бакалавра знаний по принципам построения средств цифровой обработки данных, особенностям организации работы микропроцессорных устройств и вопросам применения микропроцессоров в системах управления техническими объектами и технологическими процессами, а также формирование навыков проектирования систем управления на базе микроконтроллеров и разработки их прикладного программного обеспечения

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В данной дисциплине сделан акцент на особенности использования номенклатуры программно-логических контроллеров производства ведущих в области технических средств автоматизации фирм, на основе которых можно построить высоконадежные системы контроля и управления технологическими процессами. Предусмотрено изучение использования принципов организации и различных классов микропроцессорных систем, приобретение навыков программирования встроенных систем. Определённое место отведено проектированию аппаратных и программных средств микропроцессорных систем на системном, структурном и логическом этапах проектирования, методике выбора микропроцессорных комплектов, особенностям разработки и отладки аппаратных и программных средств систем на кросс-средствах и в резидентном режиме. Для управления в производственных системах широко используется микропроцессорная техника. Применение микропроцессоров в управлении распределенными системами как средства сбора и первичной обработки, передачи, преобразования, а также в качестве регуляторов технологических процессов расширило функциональные возможности датчиков, исполнительных механизмов, периферийных и терминальных устройств. В данном курсе рассматриваются вопросы изучения которых дадут студентам основы знаний и навыков, необходимых для решения производственных и научных задач, связанных с выбором микропроцессорных средств систем управления.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

ЗНАНИЯ: в области архитектуры и программирования типовых микропроцессорных систем; методов и средств автоматизированного моделирования и проектирования микропроцессорных систем управления; в области номенклатуры семейств контроллеров, выпускаемых в настоящее время фирмами-поставщиками и компонентов для систем промышленной автоматики.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 26 из 50
--------------	--	-------------------------	-------------------

УМЕНИЯ: проектировать входящие в объекты технологического контроля и управления узлы, в том числе на базе микропроцессорных управляющих систем управления; читать и понимать простые схемы типовой электронной аппаратуры на цифровой интегральной элементной базе; выбирать необходимые элементы по справочной информации, в соответствии с условиями работы элементов в схеме.

НАВЫКИ: работы с инструментальными и аппаратными средствами тестирования и отладки программного обеспечения микропроцессорных систем в реализации САУ ТП на их базе.

Проектирование систем автоматики

КОД – AUT

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса – подготовить специалистов, владеющих теоретическими аппаратами, лежащими в основе современной теории проектирования систем автоматики, умеющих выполнять расчетно-исследовательские работы по проектированию и эксплуатации систем управления на основе средств современной вычислительной техники.

Задачи: в процессе прохождения курса необходимо подготовить студентов для работы в области проектирования систем автоматики, владеющих теоретическими и практическими основами, основными принципами и математическими методами проектирования систем, анализа и синтеза систем автоматики на основе современных методов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс охватывает следующие методологии:

- методы автоматизации построения математических моделей,
- методы анализа и синтеза систем с использованием современных средств вычислительной техники и автоматизации научных исследований;
- современные тенденции развития науки и техники и их влияния на автоматизацию;
- нормативные документы, государственные стандарты по проектированию систем автоматики, суть системного подхода при проектировании, требованиями, предъявляемыми к современным системам управления;
- структура и назначение государственной системы приборов; различные структурные и функциональные схемы систем управления; основные алгоритмы, обеспечивающие работу типовых промышленных регуляторов; технические средства систем автоматики; современные технические и программные средства вычислительной техники.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В процессе обучения студенты должны получить теоретические знания, практические умения и навыки в области проектирования систем автоматики; владеть теоретическими основами, основными принципами и математическими методами проектирования систем; владеть методами автоматизации построения математических моделей, анализа и синтеза систем с использованием современных средств вычислительной техники и автоматизации научных исследований; ознакомиться с тенденциями развития науки и техники и их

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 28 из 50
--------------	--	-------------------------	-------------------

влияния на автоматизацию; изучить нормативные документы, государственные стандарты по проектированию систем автоматики, суть системного подхода при проектировании, требованиями, предъявляемыми к современным системам управления; структуру и назначение государственной системы приборов; различные структурные и функциональные схемы систем управления; основные алгоритмы, обеспечивающие работу типовых промышленных регуляторов; технические средства систем автоматики; современные технические и программные средства вычислительной техники.

Системы числового программного управления роботами

КОД – AUT

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель дисциплины

Подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих основами разработки алгоритмов и циклограмм управления роботами, построения цикловых, позиционных и контурных систем программного управления роботами, систем числового программного управления станками, машинами.

Задачи дисциплины

Методы разработки алгоритмов и циклограмм управления роботами в составе роботизированной системы, разработки цикловых, позиционных и контурных систем программного управления роботами, систем числового программного управления станками, машинами.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Содержание дисциплины «Системы числового программного управления роботами» включает в себя изучение математических методов программного управления роботами, основ разработки алгоритмов и циклограмм управления роботами. Рассматриваются структура, состав назначение элементов цикловых, позиционных и контурных систем программного управления роботами, систем числового программного управления станками, машинами.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины должны знать:

- методы разработки алгоритмов и циклограмм управления роботами в составе роботизированной системы;
- цикловые, позиционные и контурные системы программного управления роботами;
- архитектуру систем программного управления станками, машинами и роботами;
- электроавтоматику систем программного управления;
- основы программирования станков с числовым программным управлением.

В результате изучения дисциплины должны уметь:

- анализировать объекты роботизации для выбора требуемой системы программного управления роботами и технологическим оборудованием;
- анализировать работу систем электроавтоматики и формировать требуемые связи с системой программного управления робота и технологическим оборудованием;
- проводить оценку качества управления системы программного управления роботами и производственными процессами;
- программировать системы числового программного управления роботами и производственными процессами.



Диагностика и надежность систем автоматизации

КОД – AUT205

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT156

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель дисциплины

Подготовка специалистов к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач, связанных с оценкой, анализом, диагностикой и обеспечением надежности систем автоматизации и других сложных технических систем.

Задачи дисциплины

Установление видов количественных показателей надежности, освоение методов аналитической оценки надежности, расчета показателей надежности по результатам испытаний и на стадиях разработки и эксплуатации, применение методов технической диагностики при установлении места и причины неисправностей объектов диагностирования.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Содержание дисциплины включает характеристику качественных и количественных показателей надежности технических систем, их вероятностную и статистическую оценку по результатам испытаний, изучение основных методов расчета надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем, анализ необходимости и выбор кратности резервирования, рассмотрение методов и моделей технической диагностики систем автоматизации.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины должны знать:

- свойства и показатели надежности;
- количественные показатели и математические модели надежности (безотказности); основные методы расчета на надежность;
- виды и планы испытаний на надежность;
- функции и особенности системы технической диагностики;
- основные методы диагностики систем автоматизации.

В результате изучения дисциплины должны уметь:

- определять количественные характеристики надежности;
- применять различные методы расчета при определении надежности сложных систем; определять количественные показатели надежности по результатам испытаний; практически реализовать методы технической диагностики при оценке функционирования систем автоматизации.

Системы оптимального управления (с элементами ИИ)

КОД – AUT

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель дисциплины

Подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих основами исследования и построения оптимальных систем управления на основе методов классического вариационного исчисления, в частности знающих основы программного и стабилизирующего оптимального управления, элементы классического вариационного исчисления, основы принципа максимума и динамического программирования.

Задачи дисциплины

Методы теории оптимального управления, элементы классического вариационного исчисления, основы принципа максимума и динамического программирования. Модели и методы программного и стабилизирующего оптимального управления.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Содержание дисциплины «Системы оптимального управления» включает в себя изучение математических методов оптимального управления на основе классического вариационного исчисления, основ принципа максимума и метода динамического программирования. Рассматриваются модели и методы программного и стабилизирующего оптимального управления. Отдельно рассмотрены методы синтеза интеллектуальных систем оптимального управления.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины должны знать:

- математические модели и методы построения оптимальных систем управления на основе элементов классического вариационного исчисления;
- математические модели и методы оптимального управления на основе принципа максимума;
- математические модели и методы оптимального управления на основе метода динамического программирования;
- математические модели и методы построения оптимальных систем управления на основе метода аналитического конструирования регуляторов;
- математические модели и методы построения оптимальных систем управления при случайных внешних воздействиях;

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 32 из 50
--------------	--	-------------------------	-------------------

- математические модели и методы построения оптимальных систем управления при неполной информации о векторе переменных состояния.

В результате изучения дисциплины должны уметь:

- производить анализ технологических процессов для построения оптимальных систем управления;

- обосновано выбирать структуру алгоритма оптимального управления технической или технологической системой, в зависимости от особенностей производственного процесса;

- обосновано выбирать вид модели и алгоритма (в том числе интеллектуальные) оптимального управления технической или технологической системой.



Автоматизация проектирования систем управления

КОД – AUT229

КРЕДИТ – 3 (1/1/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT131

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель дисциплины

Подготовка специалистов, владеющих теоретическими основами проектирования систем управления и методами выполнения экспериментальных и расчетных работ по созданию и эксплуатации систем автоматизации на основе современных программно-технических средств.

Задачи дисциплины

Освоение методов и алгоритмов построения математических моделей объектов и расчета современных систем автоматического управления, изучение основ автоматизированного проектирования систем автоматизации с выбором их технического и математического обеспечения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Содержание дисциплины «Автоматизация проектирования систем управления» включает в себя изучение методов анализа и синтеза систем управления, выбора структуры и выполнения расчета параметров закона управления. Рассматриваются процедуры аналитического конструирования регуляторов, разработки структурных, функциональных и других схем автоматизации с применением современных пакетов прикладных программ (ППП).

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины должны знать:

- методы автоматизации построения математических моделей, методы анализа и синтеза систем с использованием современных программно-технических средств; современные пакеты систем автоматизированного проектирования;
- нормативные документы, государственные стандарты по проектированию систем автоматизации;

В результате изучения дисциплины должны уметь:

- проводить анализ технологических процессов для построения системы управления; обосновано выбирать структуру метода и алгоритма управления, в зависимости от особенностей производственного процесса;
- обосновано выбирать программные и технические средства системы управления и пользоваться современными пакетами автоматизированного проектирования.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 34 из 50
--------------	--	-------------------------	-------------------

Распределенные системы управления

КОД – AUT

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – AUT

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель дисциплины

Подготовка высококвалифицированных кадров, владеющих основами построения распределенных систем управления в различных отраслях промышленности, в частности знающих методы математического описания распределенных систем управления с применением дифференциальных уравнений в частных производных, методы исследования устойчивости и оценки качества процесса управления распределенными системами, структуру и состав технических средств распределенной системы управления.

Задачи дисциплины

Методы и алгоритмы построения распределенных систем управления в различных отраслях промышленного производства, методы математического описания, исследования устойчивости и оценки качества процесса регулирования распределенных систем управления. Методы разработки структуры и состава технических средств, программных модулей и информационного обеспечения распределенных систем управления.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Содержание дисциплины «Распределенные системы управления» включает в себя изучение математических методов описания, исследования устойчивости, оценки качества процесса управления распределенных систем. Рассматриваются вопросы выбора структуры и состава технических и программных средств распределенных систем управления.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате изучения дисциплины должны знать:

- математические модели и методы описания распределенных систем управления;
- математические модели и методы исследования устойчивости распределенных систем управления;
- математические модели и методы оценки качества процесса управления распределенными системами управления;
- методы выбора состава и разработки структуры технических и программных средств построения распределенных систем управления.

В результате изучения дисциплины должны уметь:

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 35 из 50
--------------	--	-------------------------	-------------------

- производить анализ технологических процессов для построения распределенных систем управления;
- обосновано выбирать структуру алгоритма управления распределенными системами управления, в зависимости от особенностей производственного процесса;
- проводить исследования по определению устойчивости распределенной системы управления и оценивать качество процесса управления распределенной системой управления.

Теория и расчеты металлургической термодинамики и кинетики

КОД – МЕТ

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Физика 2

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса: Формирование у студентов систематизированных знаний об основных термодинамических и кинетических процессах переработки окисленного и сульфидного минерального, а также техногенного сырья, о кинетике и термодинамике в расплавленных системах.

Задача курса:

- освоение студентами основных закономерностей термодинамики, механизма и кинетики основных пирометаллургических процессов;
- получение навыков самостоятельного изучения термодинамических и кинетических закономерностей пирометаллургических процессов;
- освоение приемов решения задач по кинетике и термодинамике процессов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Рассмотрены процессы, происходящие в металлургических системах, с позиций термодинамики и кинетики. Приведены характеристики равновесных и неравновесных процессов и состояний металлургических систем; примеры расчета равновесного состава газовых атмосфер металлургических систем. Теоретические положения и выводы о строении и свойствах металлических, оксидных и сульфидных систем: термодинамике и кинетике процессов металлургической переработки окисленного и сульфидного минерального и техногенного сырья; ликвационных и дистилляционных процессов получения; методов рафинирования металлов и об основных направлениях развития теории и практики извлечения и рафинирования металлов с учётом комплексного использования сырья и современных экологических требований.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студенты должны

- 1) знать: о термодинамике процессов и кинетики реакций, о механизмах и режимах реакций, происходящих в металлургической системе;
- 2) уметь: выполнять термодинамические расчеты процессов сульфидирования, окислительных процессов, процессов гидрометаллургии; выполнять кинетические расчеты реакций, вычислять кинетические параметры реакций, порядки реакций, энергию активации, анализировать механизм реакции.
- 3) владеть навыками: самостоятельного изучения термодинамических и кинетических закономерностей пиро- и гидрометаллургических процессов.

Специальные главы теплообмена металлургических процессов

КОД – МЕТ

КРЕДИТ – 3 (2/1/0)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Физика 2

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса: Теоретически и практически подготовить студентов методам получения, преобразования, передачи и использования теплоты в такой степени, чтобы они могли выбирать и при необходимости эксплуатировать энерготехнологические агрегаты (печи) в целях максимальной экономии тепловых энергетических ресурсов и материалов, интенсификации и оптимизации технологических процессов.

Задача курса:

Изучение теоретических основ курса и привитие практических навыков в решении задач в соответствии с требованиями квалификационной характеристики.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Виды теплопередачи. Теплопроводность. Гипотеза Фурье. Коэффициент теплопроводности. Влияние различных факторов на коэффициент теплопроводности. Стационарные задачи теплопроводности через однослойную, плоскую, цилиндрическую и шаровую стенку. Теплопроводность через многослойную стенку. Конвекция. Сущность конвекции. Конвективный тепловой поток. Факторы, определяющие значение коэффициентов теплопередачи конвекцией. Расчет коэффициента теплоотдачи конвекцией по эмпирическим формулам. Критерии Нуссельта, Рейнольдса, Грасгофа, Прандтля. Теплообмен излучением. Основные понятия и законы. Теплообмен между поверхностями при лучепрозрачной среде. Теплообмен излучением между телами произвольно расположенными в пространстве. Теплообмен излучением в топках и камерах сгорания. Сложный теплообмен. Нестационарный процесс теплопроводности. Методы решения задач нестационарной теплопроводности. Понятие о тонком и массивном теле. Теория нагрева тонких и массивных тел.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студенты должны

- 1) знать: основные положения о топливе и расчете его горения, механике движения газов в печи, основных закономерностей распространения тепла в сплошных средах, свойствах огнеупорных материалов, работе и конструкциях металлургических печей;
- 2) уметь: рассчитывать основные параметры горения топлива, потери напора при движении газов в газоходной системе, подбирать по справочной литературе вентиляторы и дымососы, процессы теплотребления и тепловые потери в печи

с составлением теплового баланса, подбирать огнеупорные материалы для футеровки конкретной технологической печи.

3) владеть навыками:

Расчета теплообмена, сложного теплообмена.

Управление отходами металлургической отрасли

КОД – МЕТ

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Физика 2

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса: Формирование знаний в области управления, обогащения и переработки отходов металлургической отрасли, содержащих редкие, цветные и благородные металлы.

Задачи курса:

- передать основные теоретические знания по курсу;
- помочь учащимся получить навыки выполнения практических работ;
- ознакомить с базовыми технологическими схемами различных методов переработки и утилизации отходов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА.

Система, иерархия и необходимость организации управления отходами металлургической отрасли. Законодательное закрепление ответственности по обращению с отходами, предотвращение образования отходов, утилизация отходов до полного извлечения металлов. Безопасное размещение отходов и приоритет утилизации отходов над их размещением. Размещение отходов без причинения вреда здоровью населения и нанесения ущерба окружающей среде. Удаление отходов за счет средств производителя. Физико-химические, технологические и экологические аспекты переработки наиболее характерных видов отходов металлургической отрасли. Источники образования и классификация отходов, методы транспортирования и обогащения. Особенности технологических схем переработки металлосодержащих отходов.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студенты должны

1) знать:

- этапы технологического цикла отходов;
- принципы аппаратурно-технологического оформления основных и вспомогательных технологических процессов и операций переработки металлосодержащих отходов;

2) уметь:

- выбирать и обосновывать схему переработки конкретных видов металлосодержащих отходов;
- применять методы оценки эколого-экономической эффективности разрабатываемых технологий;

3) владеть навыками:

- сравнительного анализа источников образования металлосодержащих отходов;
- принятия управленческих решений при выборе технологии комплексной переработки металлосодержащих отходов.



Очистка сточных вод металлургических предприятий

КОД – МЕТ

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Химия

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Системы водоочистки и водоподготовки можно отнести к важнейшей составляющей предприятий металлургии, поскольку от качества воды будет напрямую зависеть надежность и эффективность работы имеющегося оборудования. В противном случае появляются накипь, отложения железных окислов, коррозия и другие неприятные явления, которые ведут к убыткам. Данным проблемам посвящен курс.

Задачами курса являются изучение методов очистки сточных вод, системы водоочистки и водоподготовки.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс включает методы очистки сточных вод, понятие экологической безопасности металлургической отрасли. Проблему образования сточных вод. Механический способ и реагентная химическую очистка для очистки промышленных стоков. Безреагентные способы: электрохимический, электроионитовый, применение ионообменных смол, озонирование. Методы механической очистки, для отделения нерастворимых, взвешенных примесей различной крупности. Устройства для механической очистки: решетки, барабанные сетки, отстойники, фильтры, песколовки, нефтеловушки, смолжиромаслоуловители и др. Основное оборудование механической очистки сточных вод. Применение гидроциклонов. Химическая, физико-химическая и биологическая очистка.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студенты должны

1) знать:

- современные методы очистки сточных вод на металлургических предприятиях;
- эффективные и экономичные процессы для очистки сточных вод.

2) уметь:

- различать способы для очистки сточных вод

3. владеть навыками: проектирования систем водоочистки и водоподготовки металлургических предприятий.



Устойчивые пирометаллургические и гидрометаллургические технологии переработки минерального сырья

КОД – МЕТ

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – химия

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью курса является формирование у студентов систематизированных знаний об устойчивых пирометаллургических и гидрометаллургических технологиях переработки минерального сырья. Задачи курса определить в сознании студентов современные, перспективные металлургические технологии «зеленой экономики».

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Устойчивые пирометаллургические технологии переработки минерального сырья: энергосбережение в пиропроцессах, экзотермические процессы: взвешенная плавка для производства штейна, процессы рафинирования штейна и конвертирования с получением черновой меди, металлотермические процессы. Устойчивые гидрометаллургические технологии переработки минерального сырья: влияния распространения диффузии на потенциал растворения в системах выщелачивания минерального сырья; подземного выщелачивания редкоземельных элементов; кинетики растворения извести при обезвреживании дренажа кислых вод; процессов кучного выщелачивания крупных частиц; «городской» добычи и переработке электронного лома. Гидрометаллургических технологии извлечения ценного сырья, например, выщелачивание ценного компонента (Ni, Cd, Co, Zn или Li) из отработанных аккумуляторов, извлечение редкоземельных элементов из кристаллолюминофоров, люминесцентных источников света, МПГ — из использованных катализаторов, выщелачивание Cu, Au - из электронных печатных плат. Извлечение металлов из вторичных источников, особенно обогащение определенных элементов из обогащенных растворов, содержащих несколько типов металлов, а также разработка рентабельных процессов. Разработка методов селективного обогащения — эффективных и относительно малого масштаба, особенно в области ионного обмена и селективного осаждения. Извлечение металлов из низкокачественных руд. Кучное выщелачивание, жидкостная экстракция. Ионный. Техничко-экономические (экологические) исследования. Биогидрометаллургия.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

По завершению курса студенты получают знания о закономерностях, пирометаллургических и гидрометаллургических процессов; о способах интенсификации их, методах критического анализа современного уровня технологий; умений выбрать и обосновать пирометаллургическую и гидрометаллургическую технологию переработки конкретного металлургического сырья и её аппаратное оформление; предлагать пути совершенствования и создания новых эффективных пирометаллургических и гидрометаллургических технологий.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 42 из 50
--------------	--	-------------------------	-------------------



Технологии переработки урансодержащего сырья

КОД – МЕТ

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ –

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью преподавания дисциплины «Технология переработки урановых растворов» является формирование у магистров систематизированных знаний о технологии переработки урановых растворов, образующихся при подземном скважинном выщелачивании урана (ПСВ); о свойствах и характеристиках осадителей, ионообменных смол и экстрагентов урана из растворов; о кинетике и термодинамике, механизмов химических реакций в гидрометаллургической технологии переработки природного урана.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Общая технологическая схема гидрометаллургической переработки урановых руд. Взаимодействие выщелачивающих реагентов с урановыми рудами, качественный и количественный состав урановых растворов. Теория ионного обмена. Переработка урановых растворов с использованием катионитов и анионитов. Способы десорбции урана с ионитов. Причины отравления и разрушения ионообменной смолы. Аппаратура ионообменных процессов. Переработка урановых растворов с использованием алкиламинов. Переработка урановых растворов с использованием нейтральных экстрагентов. Аппаратура экстракционных процессов. Технологические аспекты проведения процесса осаждения. Осаждение урана из сернокислотных растворов. Осаждение урана из карбонатных растворов. Электрохимическое осаждение урана из раствора.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студенты должны

1) знать: о технологии переработки урановых растворов, образующихся при подземном скважинном выщелачивании урана (ПСВ); о свойствах и характеристиках осадителей, ионообменных смол и экстрагентов урана из растворов; о кинетике и термодинамике, механизмов химических реакций в гидрометаллургической технологии переработки природного урана.

2) Умения и навыки, полученные при прохождении дисциплины:

оценивать содержание урана и примесей в продуктивном растворе, образующихся при подземном скважинном выщелачивании с использованием сернокислотных и карбонатных растворов; рассчитывать количества химических реагентов необходимых для получения растворов с заданной концентрацией урана; выполнять расчеты по нахождению количеств реагентов; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру, используемую в технологии переработки урановых растворов; выбирать оптимальные технологические, эксплуатационные, экономические и безопасные параметры переработки урановых растворов.

Ресурсо- и энергосбережение в металлургии

КОД – МЕТ

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Химия

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса: Формирование систематизированных знаний, умений и навыков по оценке возможностей, методам и приемам ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве.

Задачи курса:

- передать основные теоретические знания по курсу "Ресурсо- и энергосбережение в металлургии";
- сформировать у студентов навыки аналитического мышления по анализу данных о сырьевых, энергетических и прочих ресурсах в металлургической отрасли;
- сформировать систему знаний у студентов о способах и технологических приемах ресурсо- и энергосбережения в металлургическом производстве.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Курс «Ресурсо- и энергосбережение в металлургии» рассматривает основные понятия и методы в экономии топлива, энергии и ресурсов. В составе курса особое место занимают современные ресурсо- и энергосберегающие и безотходные технологии и направления энерго- и ресурсосбережения в экстрактивной и передельной металлургии.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студенты должны

1) знать:

- термины, направления, технологии и особенности ресурсо- и энергосбережения в металлургической отрасли;
- методы переработки отходов и вторичного сырья в металлургии;

2) уметь:

- решать технологические задачи, связанные с энерго- и ресурсосбережением и нормированием в экстрактивной и передельной металлургии;
- решать ситуативные задачи, связанные с выявлением задач и перспектив энерго- и ресурсосбережения в металлургии;

3) владеть навыками:

- анализа данных о сырьевых, энергетических и прочих ресурсах в металлургической отрасли и методах их сбережения;
- выбора оптимальной системы организации производства для обеспечения мероприятий по ресурсо- и энергосбережению.

Теория и технология получения nano структурных материалов

КОД – МЕТ

КРЕДИТ – 3 (2/1/0)

ПРЕРЕКВИЗИТ –

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Данный спецкурс направлен на последовательное изложение физических основ получения наноматериалов, а также методов исследования наноразмерных объектов. Целесообразность чтения этого спецкурса обусловлена тем, что эти материалы обладают весьма разнообразными и интересными свойствами, в них ярко выражены уникальные физические явления, вызванные электронными процессами в конденсированных средах. Наноструктурные материалы и приборы на их основе в настоящее время является наиболее развитой как в теоретическом, так и в экспериментальном отношении областью физики твердого тела. Данный спецкурс позволяет значительно расширить и углубить свои знания в области и наноструктурных объектов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Развитие физических основ нанотехнологий. Приоритетные направления нанотехнологии. Разновидности наноматериалов: консолидированные наноматериалы, нанополупроводники, нанополимеры, нанобиоматериалы, фуллерены и тубулярные наноструктуры, катализаторы, нанопористые материалы и супрамолекулярные структуры. Наночастицы (нанопорошки). Наука о малоразмерных объектах (nanoscience). Естественные границы развития существующей микроэлектроники. Квантовые ямы, проволоки и точки. Порошковые технологии. Конденсационный метод (метод Глейтера). Высокоэнергетическое измельчение. Механохимический синтез. Плазмохимический синтез. Синтез в условиях ультразвукового воздействия. Электрический взрыв проволочек. Методы консолидации. Электроразрядное спекание. Интенсивная пластическая деформация (кручение под высоким давлением, равноканальное угловое прессование). Наноматериалы со специальными физическими свойствами: магнитные наноматериалы, проводящие наноматериалы и изоляторы, наноструктурированные полупроводниковые материалы (эмиттеры, транзисторы, выключатели). Наноматериалы для ядерной энергетики. Наноматериалы для медицины и биологии. Микро- и наноэлектромеханические системы: создание сверхмалых копий известных макрообъектов; разработка принципиально новых образцов, не имеющих традиционных аналогов.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студенты должны

- 1) знать: физические основы получения наноструктурных материалов и методы их исследования.

- 2) уметь анализировать и формулировать определенные выводы по тем или иным явлениям при получении наноструктурированных материалов.
- 3) иметь навыки определения наноструктурированных материалов, анализа по применяю наноструктурированных материалов.



Методы и средства анализа металлургических процессов и металлургической продукции

КОД – МЕТ

КРЕДИТ – 3 (2/1/0)

ПРЕРЕКВИЗИТ – физика, химия

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса: Формирование знаний в области анализа и контроля металлургических процессов (МП) и их продукции, овладение современными методами измерения основных параметров МП.

Задачи курса: передать основные теоретические знания по курсу; помочь учащимся получить навыки выполнения лабораторных работ; ознакомить с базовыми технологическими схемами различных методов и средств анализа МП.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В курсе изложены основные сведения о современном состоянии и развитии методов анализа МП; о принципах действия и устройствах средств контроля наиболее важных параметров металлургических процессов (температуры, вязкости, плотности, поверхностного натяжения расплавов, давления, уровня, расхода, состава и структуры вещества); о контрольно-измерительных приборах, устанавливаемых на агрегатах МП. Рассматриваются методы измерения электрической проводимости, давления паров металлов и их соединений; методы исследования равновесий химических реакций в металлургических системах. Наряду с теоретическими основами методов анализа дано описание установок и приборов, применяемых для исследований в лабораторных и производственных условиях.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студенты должны

1) знать:

- методы измерения технологических переменных металлургических процессов;
- принципы действия и устройства технических средств контроля наиболее важных технологических параметров МП и металлургической продукции;

2) уметь:

- применять методы анализа металлургических процессов и металлургической продукции к специфическим условиям практики металлургических заводов и комбинатов;
- пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой;

3) владеть навыками:

- поверки и переградуировки контрольно-измерительных приборов МП;
- принятия управленческих решений при анализе МП и металлургической продукции.



Аффинаж в металлургии радиоактивных и благородных металлов

КОД – МЕТ203

КРЕДИТ – 3 (2/0/1)

ПРЕРЕКВИЗИТ – Теория металлургических процессов

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Цель курса: Формирование знаний о теоретических закономерностях и практике методов аффинажа в производстве радиоактивных и благородных металлов.

Задачи курса:

- передать основные теоретические знания по курсу;
- помочь учащимся получить навыки выполнения практических работ;
- ознакомить с базовыми технологическими схемами различных методов очистки в производстве радиоактивных и благородных металлов, их принципах и возможностях, перспективах и ограничениях.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В курсе приводятся теоретические закономерности и практика основных процессов аффинажа радиоактивных металлов (урана, тория и плутония), технология и аппаратное оформление: осадительные и экстракционные методы очистки в технологии урана; аффинаж закиси-окиси урана; очистка соединений тория (метод фракционной нейтрализации, метод осаждения гидратированного сульфата тория, метод оксалатной очистки и экстракционной очистки); осадительная технология разделения и очистки урана и плутония, экстракционные схемы разделения и очистки урана и плутония органическими растворителями; сухая технология разделения и очистки урана и плутония. Также в курсе изучается аффинаж благородных металлов: золота, серебра (хлорный процесс, аффинаж электролизом, кислотные методы аффинажа) и металлов платиновой группы - переработка шлиховой платины, растворение и доводка растворов, обработка маточных растворов, получение родия и иридия, осмия и рутения.

ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студенты должны

1) знать:

- принципы аппаратно-технологического оформления основных и вспомогательных технологических процессов и операций аффинажа радиоактивных и благородных металлов;

2) уметь:

- выбирать и обосновывать схему аффинажа конкретного радиоактивного или благородного металла;
- составлять материальные балансы аппаратов аффинажа;

3) владеть навыками:

- сравнительного анализа различных методов аффинажа;
- применения методов аффинажа при решении практических задач.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 48 из 50
--------------	--	-------------------------	-------------------

Защита магистерской диссертации

КОД

КРЕДИТ – 7

Целью выполнения магистерской диссертации является:

демонстрация уровня исследовательской квалификации магистранта, умения самостоятельно вести научный поиск, проверка способности к решению технико-технических и практических задач, знания наиболее общих методов и приемов их решения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Магистерская диссертация – выпускная квалификационная работа, представляющая собой обобщение результатов самостоятельного исследования магистрантом одной из актуальных проблем конкретной специальности соответствующей отрасли науки, имеющая внутреннее единство и отражающая ход и результаты разработки выбранной темы.

Магистерская диссертация – итог исследовательской /экспериментально-исследовательской работы магистранта, проводившейся в течение всего периода обучения магистранта.

Защита магистерской диссертации является заключительным этапом подготовки магистра. Магистерская диссертация должна соответствовать следующим требованиям:

- в работе должны проводиться исследования или решаться актуальные проблемы в области автоматизации и цифровизации металлургических процессов;
- решения должны быть научно-обоснованными и достоверными, иметь внутреннее единство;
- диссертационная работа должна быть написана единолично.

Содержание

1 Объем и содержания программы	5
2 Требования для поступающих	6
3 Требования для завершения обучения и получение диплома	7
4 Рабочий учебный план образовательной программы	9
5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций	11
6 Компетенции по завершению обучения	11
7 Приложение к диплому по стандарту ECTS	17