МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ ИМЕНИ ГУМАРБЕКА ДАУКЕЕВА»
Институт теплоэнергетики и систем управления

«Согласовано»	**«Утверждаю»**
Генеральный директор	Ректор АУЭС
ТОО «Ханиуэлл-АСУ»	_____ С. Сагинтаева
_____ С. К. Абдигалиев	
«___»_____2020г.	«___»_____2020г.

МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«7М07113 АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ»
(МАГИСТРАТУРА ПРОФИЛЬНАЯ)
ОБРАЗОВАНИЕ ПОСЛЕВУЗОВСКОЕ

Направление подготовки (по классификатору от 13.10.2018 г.):
7М071 Инженерия и инженерное дело
Группа образовательных программ: М100 Автоматизация и управление

Срок обучения 1,5 года
Присуждаемая степень: *магистр техники и технологии*
Квалификационный уровень в соответствии с Национальной рамкой квалификаций: 7 уровень.

Алматы 2020 г.

Модульная образовательная программа «7М07150 - Автоматизация и управление» разработана на основе закона Республики Казахстан «Об образовании» от 27.07.2007 и нормативных документов: Государственный общеобязательный стандарт послевузовского образования (приказ Министра образования и науки РК от 31 октября 2018 года № 604),Типовые правила деятельности организации высшего и послевузовского образования (приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 30 октября 2018 года № 595), Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения (приказ МОН РК от 20.04.2011г. №152, с изменениями от 12 октября 2018 года № 563), Национальная рамка квалификаций (Утв. протоколом от 16 марта 2016 года Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений), регламентирующих требования к выпускнику с академической степенью магистра по специальности 7М07150 - Автоматизация и управление.

Модульная образовательная программа разработана на кафедре «Автоматизация и управление».

Руководитель образовательной программы Хан С.Г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АУ протокол №__ от «__» _____ 2020 г.

Зав.кафедрой АУ _____ Федоренко И.А.

Программа одобрена на заседании Ученого Совета Института теплоэнергетики и систем управления. Протокол №__ от «__» _____ 2020 г.

Директор ИТСУ _____ Бахтияр Б.

Программа одобрена на заседании Департамента послевузовского образования.
Протокол №__ от «__» _____ 2020 г.

Директор ДПО _____ Елеманова А.А.

ОП рассмотрена и утверждена на Ученом Совете АУЭС (Протокол №__ от «__» _____ 2020 г.).

Образовательная программа рассмотрена и одобрена

ТОО «Ханиуэлл-АСУ»,
Генеральный директор _____Абдигалиев С. К.

Содержание

1	Паспорт образовательной программы	4
2	Структура образовательной программы послевузовского образования (магистратура научно-педагогическая)	6
3	Каталог элективных дисциплин	7
4	Модульный учебный план	7
5	Способ выбора траектории	8
6	Приложение 1	11
7	Приложение 2	16
8	Приложение 3	24

Перечень обозначений и сокращений

ВО	- Высшее образование
ГОСО	- Государственный общеобязательный стандарт образования
ЕКР	- Европейская квалификационная рамка
НКЗ	- Национальный классификатор занятий
РК	- Республика Казахстан
НРК	- Национальная рамка квалификаций
НСК	- Национальная система квалификаций
ООМ	- Общие образовательный модуль
ОП	- Образовательная программа
ООД	- Общеобразовательные дисциплины
ОК	- Обязательный компонент
ВК	- Вузовский компонент
БД	- Базовые дисциплины
ПД	- Профилирующие дисциплины
ИОТ	- Индивидуальная образовательная траектория
ОРК	- Отраслевая рамка квалификаций
ПС	- Профессиональный стандарт
ПВО	- Послевузовское образование
ON	- Компетенции
РО	- Результат обучения
КР	- Курсовая работа
РГР	- Расчетно-графическая работа
НИРС	- Научно-исследовательская работа студентов
КЭД	- Каталог элективных дисциплин

Паспорт образовательной программы

№	Название поля	Примечание
1	Регистрационный номер	7M07100272
2	Код и классификация области образования	7M07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
3	Код и классификация направлений подготовки	7M071 Инженерия и инженерное дело
4	Группа образовательных программ	M100 Автоматизация и управление
5	Наименование образовательной программы	7M07113 Автоматизация и управление (магистратура профильная)
6	Вид ОП	а) Действующая ОП;
7	Цель ОП	Подготовка высококвалифицированных кадров в области, разработки проектировании и эксплуатации систем автоматизации техническими объектами и технологическими процессами, организации работ по созданию систем автоматического управления.
8	Уровень по МСКО	7
9	Уровень по НРК	7
10	Уровень по ОРК	7
11	Отличительные особенности ОП	нет
	ВУЗ-партнер (ДДОП)	нет
12	Перечень компетенций	Результаты обучения и соотнесение результатов обучения по образовательной программе с формируемыми компетенциями представлены **в приложениях 1 и 2**
13	Результаты обучения	ON-1 (PO-01). Знать основные этапы процесса научных исследований. Владеть основами ТРИЗ и методами проведения исследований; ON-2 (PO-02). Владеть основными методами интеллектуального анализа данных, дескриптивного анализа, корреляционного и регрессионного анализов и др.; ON-3 (PO-03). Владеть основными методами теории управления: синтез систем с переменной структурой, модальное управления, идентификация, адаптация и др.; ON-4 (PO-04). Владеть навыками создания MES-систем, обеспечивающих взаимодействие подсистем в целях получения и передачи технологических и управляющих данных; ON-5 (PO-05). Владеть методами диагностики и анализа надежности систем автоматизации с учетом характеристик их качественных и количественных показателей; ON-6 (PO-06). Владеть навыками простроения микропроцессорных систем управления (МСУ). Уметь проектировать аппаратные и программные средства МСУ;

		ON-7 (РО-07). Знать особенности цифровых систем управления. Уметь синтезировать цифровые регуляторы при автоматизации производственных процессов; ON-8 (РО-08). Владеть навыками программного и стабилизирующего оптимального управления и синтеза интеллектуальных систем управления; ON-9 (РО-09). Владеть навыками расчета параметров СУ, процедурами аналитического конструирования регуляторов.
14	Форма обучения	Очная, дистанционная
15	Язык обучения	Русский
16	Объем кредитов	120
17	Присуждаемая академическая степень	Магистр техники и технологии
18	Наличие приложения к лицензии на направление подготовки кадров	Лицензия №KZ80LAA00018161 от 05.05.2020 год, аккредитованы НААР №АБ 0137445 от 05.04.2019 г.
19	Наличие аккредитации ОП	Есть
	Наименование аккредитационного органа	НКАОКО, НААР
	Срок действия аккредитации	2020 г., 2024 г.
20	Сведения о дисциплинах	Сведения о дисциплинах ВК/КВ БД, ПД представлены **в приложении 1**
21	Сфера профессиональной деятельности	Сфера профессиональной деятельности – разработка, конструирование, моделирование и выполнение проектов автоматизации, информатизации производственных и технологических процессов с учетом энергетических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эргономических и экономических показателей.
22	Виды профессиональной деятельности	Специалист для работы в исследовательских университетах, научно-исследовательских и проектных институтах, ВУЗах на предприятиях любого профиля, способных выполнять следующие виды профессиональной деятельности: - расчетно-проектную и проектно-конструкторскую; - производственно-технологическую; - организационно-управленческую
23	Модульный учебный план	Приведен в **приложении 2**

1. Структура образовательной программы послевузовского образования (магистратура профильная)

Перечень дисциплин вузовского компонента и компонента по выбору определяется ВУЗом самостоятельно. При этом учитываются потребности рынка труда, ожидания работодателей, потребности и интересы магистрантов. Вузовский компонент цикла БД всех образовательных программ магистратуры научно-педагогического направления в соответствии с ГОСО включает дисциплины «История и философия науки», «Иностранный язык (профессиональный)», «Педагогика высшей школы», «Психология управления».

Приложение 3
к государственному общеобязательному
стандарту послевузовского образования

Структура образовательной программы магистратуры
по профильному направлению

№ п/п	Наименование циклов дисциплин и видов деятельности	Общая трудоемкость			
		с типичным сроком обучения 1 год		с типичным сроком обучения 1,5 года	
		в академических часах	в академических кредитах	в академических часах	в академических кредитах
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
1.	Теоретическое обучение	750	25	1500	50
1.1	Цикл базовых дисциплин (БД)	300	10	450	15
1)	Вузовский компонент (ВК)	180	6	180	6
	в том числе:				
	Иностранный язык (профессиональный)				
	Менеджмент				
	Психология управления				
2)	Компонент по выбору (КВ)	120	4	270	9
1.2	Цикл профилирующих дисциплин (ПД)	750	25	1350	45
1)	Вузовский компонент (ВК)				
2)	Компонент по выбору (КВ)				
3)	Производственная практика				
2	Экспериментально-исследовательская работа	390	13	540	18
1)	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерского проекта (ЭИРМ)	390	13	540	18
3	Дополнительные виды обучения (ДВО)				
4	Итоговая аттестация (ИА)	360	12	360	12
1)	Оформление и защита магистерского проекта (ОиЗМП)	360	12	360	12
	Итого	1800	60	2700	90

В магистратуре профильного направления объем цикла БД составляет 17% от общего объема образовательной программы магистратуры или 10 академических кредитов (со сроком обучения 1 год) и 15 академических кредитов (со сроком обучения 1,5 года). Из них объем дисциплин ВК составляет 60 % или 6 академических кредитов (со сроком обучения 1 год) и 40 % или 6 академических кредитов (со сроком обучения 1,5 года). В магистратуре профильного направления объем цикла ПД составляет 42%, или 25 академических кредитов (со сроком обучения 1 год) и 40%, или 45 академических кредитов (со сроком обучения 1,5 года) от общего объема образовательной программы магистратуры, которые делятся между ВК и КВ по усмотрению ВУЗа.

Модульная образовательная программа 7М07113 – Автоматизация и управление соответствует требованиям государственного общеобязательного стандарта послевузовского образования и структуре образовательной программы послевузовского образования (магистратура по научно-педагогическому направлению), содержит все необходимые компоненты, имеет в наличии вузовский и вариативный компоненты. В модульной программе выдержаны минимальные требования по количеству кредитов на теоретическое обучение - 60 и 12 кредитов на итоговую аттестацию (13 %). Сроки проведения и виды практик в образовательной программе определены как производственная – 2 семестр (5 кредитов). Вариативный компонент определен в каталоге элективных дисциплин.

2. Каталог элективных дисциплин

Каталог элективных дисциплин формируется на весь период обучения, но не является статичным, а может быть изменен в соответствии с потребностями производства, желанием группы студентов (минимально одна подгруппа), академическим обменом ППС и возможностью прослушать современный профессиональный курс, ведущих специалистов, ведущих университетов мира. КЭД разрабатывается и выпускается в виде отдельного документа.

3. Модульный учебный план

Методологической основой модульного обучения выступают принципы, методика и порядок разработки модульных образовательных программ. Эффективность результатов обучения достигается путем соблюдения комплексного подхода, когда по модульному принципу сформируются как сами образовательные программы, так и учебные планы, и учебные дисциплины. Содержание и объем каждого модуля варьируется в зависимости от дидактических целей, профильной и уровневой дифференциации обучающихся и вся программа обучения структурирована в автономные организационно-методические модули.

Формирование и содержание модулей обеспечивает необходимую степень гибкости и свободы, для обучающихся в выборе траектории обучения и получении специальных профессиональных компетенций, повышающих конкурентоспособность на рынке труда.

Модульный учебный план представлен в **приложении 2.**

Модули МАУМ-01 и МАУМ-05 являются обязательными.

Модуль МАУМ-02 и МАУМ-04 – вариативные. Модуль МАУМ-03 является обязательно - вариативными. В этих модулях дается возможность выбора дисциплин вариативного компонента для получения каких-то специальных компетенций. Например, в модуле МАУМ - 02 – «Моделирование, измерения и обработка результатов» обучающийся может выбрать дисциплину «Теория и техника инженерного эксперимента» или «Планирование эксперимента» и таким образом, освоить компетенции по ориентированной на эксперименте дисциплине в зависимости от уклона в технику эксперимента или в целом на виды и формы научных исследований, в модуле МАУМ -04 – «Программно-технические комплексы управления» обучающийся может выбрать дисциплину «Программирование средств микропроцессорных

контроллеров управления в задачах автоматизации» или «Библиотеки программных комплексов промышленных контроллеров» и таким образом, освоить компетенции по разработке систем автоматизации и управления на базе промышленных контроллеров и их программированию.

Специальные компетенции закрепляются изучением модуля МАУМ -05 – «Современные технологии исследования объектов управления", который включает обязательную дисциплину (вузовский компонент) «Теория и практика управления проектами».

Закреплению специальных компетенций, умение работать в коллективе, на производстве, самостоятельно решать поставленные задачи способствует освоение модулей МАУМ - 06 и МАУМ - 07. В модулях значительное внимание с точки зрения профессиональных компетенций уделяется экспериментально-исследовательской работе. Многообразие форм экспериментальных исследований на производстве и в лабораториях АУЭС (специализированных ТНИЛ): испытания, наладка, режимные исследования позволят магистранту подготовить материалы для написания магистерской диссертации.

4. Способ выбора траектории

Модули образовательной программы имеют как «горизонтально-вертикальную» схему так и «горизонтальную». Модули состоят из вузовского (обязательного) и вариативного компонента. Результат обучения после изучения модуля могут изменяться в зависимости от выбранного вариативного компонента модуля. Вариативная часть оставляет возможность изменения траектории обучения.

Такая схема формирования образовательной программы дает магистранту свободу в выборе дисциплин, перечисленных в каталоге элективных дисциплин и базовом учебном плане, личное участие каждого студента в формировании своего индивидуального учебного плана, вовлечение в учебный процесс академических консультантов, содействующих магистрантам в выборе образовательной траектории.

В результате реализации выбранной образовательной траектории должны быть получены необходимые компетенции. Индивидуальная образовательная траектория состоит из вузовской (обязательной), вариативной, коррекционной и организационной частей. Обязательная часть включает основные для изучения модули, которые соответствуют структуре образовательной программы послевузовского образования. Вариативная часть включает набор модулей и их составных частей, которые магистрант выбирает для изучения в зависимости от интересующих его направлений обучения. Обязательная и вариативная часть направлены на определение содержания обучения. Уже на первом курсе обучения магистрант выбирает в вариативной части образовательной программы модули специальной подготовки.

Коррекционная часть предусматривает оказание помощи обучающимся в выборе дисциплин вариативной части модулей и вариативных модулей с учетом их индивидуальных особенностей, а также определение организационной части. В организационную часть входят следующие компоненты системы: формы, методы, технологии, средства, контроль изучения выбранного содержания. В таблице 4.1 представлены организационные компоненты индивидуальной образовательной технологии (ИОТ) обучения.

Таблица 4.1 Организационный компонент ИОТ обучения

Элементы асинхронности	Обеспечение асинхронности обучения	Средства, обеспечивающие асинхронность
1. Самостоятельная работа магистранта 2. Выбор дисциплин вариативного компонента	Офис программ докторантуры и магистратуры, ИСУИТ, кафедра АУ	Рабочий учебный план; Расписание занятий; Расписание консультаций преподавателей СРСМ; контроль за выполнением учебного плана

3. Выбор дополнительного профиля подготовки, в рамках академического обмена и научных стажировок	Кафедра АУ, Эдвайзеры	Индивидуальный учебный план магистранта
	Преподаватели	УМКД, график выполнения и сдачи заданий, список рекомендуемой литературы
	Магистранты	Библиотека, электронные издания, Интернет, силлабусы

В таблице 4.2 представлен содержательный компонент индивидуальной образовательной технологии обучения. Содержательный компонент конкретизирует варианты формирования индивидуальной образовательной технологии. В рамках образовательной программы возможна реализация академической мобильности.

Таблица 4.2 Содержательный компонент ИОТ обучения

Варианты ИОТ	Обеспечение асинхронности обучения	Средства, обеспечивающие асинхронность
Индивидуальный набор компетенций	Эдвайзер, магистранты	Индивидуальный учебный план магистранта
	Кафедра, научные руководители	Набор вариативных дисциплин, Индивидуальный план работы магистранта
	Офис программ докторантуры и магистратуры	Рабочий учебный план
Конкретизация профиля подготовки (РГР, КР, научно-исследовательская работа)	Эдвайзер, магистранты	Индивидуальный учебный план магистранта
	Кафедры, научные руководители	Примерная тематика КР, тематика РГР, тематика ЭИРМ
Индивидуальный уровень освоения дисциплин (высокий, средний, низкий)	Магистранты, научные руководители	Положение о бально-рейтинговой системе оценивания, график выполнения заданий, экспериментально-исследовательская работа, практика
Профессиональная адаптация к профессиональной деятельности в ходе практик	Магистранты, кафедры, научные руководители, ОПДМ	Программы практик, договора с предприятиями по базам практик, формирование индивидуальных заданий на практику
Расширенный набор профессиональных компетенций (выбор дополнительного профиля подготовки)	Научные руководители, магистранты	Индивидуальный план работы магистранта
	ОПДМ, магистранты, научные руководители, международный отдел АУЭС	Нелинейное расписание, основная образовательная программа дополнительного профиля обучения, профессиональные курсы повышения квалификации, стажировки, перечень дисциплин (кредитов) в рамках Университета ШОС, перечень кредитов в рамках академической мобильности

Изучение циклов базовых и профилирующих дисциплин вариативного компонента магистрант осуществляет в соответствии с составленным индивидуальным планом. При выборе вариативных дисциплин учитывается направление работы над магистерской диссертацией и советы научного руководителя. В четвертом семестре ведется подготовка к итоговой аттестации, выполняется исследовательская практика, решаются вопросы с конкретным наполнением диссертации в период прохождения исследовательской практики. После выбора дисциплин магистранты освоят по 30 кредитов в первом и втором семестре. В третьем семестре должны быть освоены Экспериментально-исследовательская работа и Итоговая аттестация.

Объем освоенных кредитов в разрезе модулей и курсов обучения представлен в сводной таблице 4.3.

Возможности образовательной программы большие, формированием дополнительных модулей в цикле профилирующих дисциплин в вариативной части программы можно готовить специалистов по самым разнообразным специализациям, идя в ногу со временем.

Таблица 4.3 Сводная таблица, отражающая объем освоенных кредитов в разрезе модулей образовательной программы

Курс обучения	Семестр	Количество осваиваемых модулей	Кол-во дисциплин		Количество кредитов KZ					Всего в час	ECTS	Количество	
			ВК	КВ	Теоретическое обучение	Производственная практика	экспериментально-исследовательская работа	Итоговая аттестация	Всего			экзамен	дифзачет
1	1	4	4	4	30	0	0	0	30	900	30	8	0
	2	6	2	4	25	5	0	0	30	900	30	5	1
2	3	1	-	-	0	0	18	12	30	900	30	КЭ	1
Итого:			6	8	55	5	18	12	90	2700	90	13+КЭ	2

Приложение 1

Таблица П1.1 Сведения об изучаемых дисциплинах и формируемых компетенциях

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции (коды)
Цикл базовых дисциплин				
Вузовский компонент				
1	Менеджмент	Освоение магистрантами методологии, принципов и методики эффективного управления современной организацией, фирмой, предприятием в условиях рыночной экономики, характеризующейся высокой изменчивостью, сложностью и неопределенностью. Изучение должно формировать и развивать у магистрантов навыки разработки и принятия различных управленческих решений с учетом информационных технологий и экономико-математических методов.	2	РО-1
2	Иностранный язык (профессиональный)	Дисциплина нацелена на развитие речевых навыков устного и письменного общения, чтения и перевода текстов по специальности, продуцирования монологических высказываний. В результате смогут продемонстрировать знание словообразовательных моделей, контекстуальных значений многозначных слов, терминов, лексических конструкций, а также грамматики и синтаксиса технического языка; навыки поиска, обработки и отбора информации из иноязычной научно-технической литературы	2	РО-1
3	Психология управления	Развитие у обучающихся профессиональной рефлексии в области психологии, эффективность деятельности которых зависит от научного подхода, психологической компетентности и умелом использовании психологических ресурсов. Таким образом, необходимость развития психолого-педагогической компетентности специалистов в новых условиях общественного развития определяет актуальность данного курса в системе высшего профессионального образования. Стимулировать развитие интереса к практической психологической деятельности.	2	РО-1
		Итого вузовский компонент БД	**6**	
Компонент по выбору				
	Дисциплина по выбору 1 (выбрать 1 из 2)		**4**	
1	Автоматизация технических систем	Особенности технических систем, как объектов Промышленные системы автоматического регулирования. Средства автоматизации технических систем. Управление процессом в реальном масштабе времени с использованием контроллеров и управляющих компьютеров. Математическое моделирование объектов и систем. Идентификация математических моделей. Схемы автоматизации типовых технических систем. Дистанционное управление в технических системах.		РО-9

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции (коды)
	Системы управления технологическими комплексами	Современные технологические комплексы: классификация, характеристики, особенности функционирования. Основные виды автоматизированных систем – централизованные и распределенные. Декомпозиция сложных систем. Уровни и задачи управления. Типовые схемы управления. Математический аппарат исследования сложных систем. Программируемые логические контроллеры, как средства локальной автоматики.		РО-9
	Дисциплина по выбору 2 (выбрать 1 из 2)		**5**	
2	Методы и модели САПР СА в теплоэнергетике	Современные системы автоматизированного проектирования (САПР) систем автоматизации (СА). Принципы и особенности проектирования систем и средств автоматизации, применяемых в теплоэнергетическом комплексе. Разработка математических моделей объектов теплоэнергетики, систем автоматизации и их исследование. Методы САПР и функциональные возможности различных программных пакетов, применяемых в теплоэнергетическом комплексе.		РО-5, РО-9
	Методы и модели САПР СА в электроэнергетике	Общие подходы и принципы построения систем автоматизированного проектирования (САПР) и моделирования систем автоматизации (СА). Построение и исследование математических моделей объектов электроэнергетики. Структура и характеристики различных программных пакетов для проектирования систем автоматизации. Функциональные возможности пакетов программ и решение практических задач проектирования систем автоматизации для электроэнергетики.		РО-5, РО-9
		Итого вариативный компонент БД	**9**	
		Итого БД	**15**	
Цикл профилирующих дисциплин				
Вузовский компонент				
1	Методы современной теории автоматического управления	Дисциплина формирует компетенции в области современных методов математического описания, исследования и разработки систем автоматического управления. В содержании дисциплины рассматриваются современные методы анализа и синтеза систем автоматического управления в пространстве состояний. Применение методов Ляпунова для исследования устойчивости систем. Методы анализа и синтеза систем адаптивного управления сложными технологическими процессами.	**5**	РО-3
2	Теория и практика управления проектами	Понимание роли проекта в организации, основных положений современной концепции управления проектами, использование современных инструментов и методов; запуск проекта и разработка стандартных документов инициации, плана управления и мониторинга проекта на базе предлагаемых шаблонов; определение цели, задач, организационной и иерархической структур проекта и работ; расчет сроков и стоимости проекта.	**5**	РО-1
3	Производственная практика	готовность к участию в разработке, конструировании, моделировании и выполнении проектов автоматизации, информатизации производственных и технологических процессов	**5**	РО-1, РО-3, РО-5, РО-9

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции (коды)
		Итого вузовский компонент ПД	**15**	
Компонент по выбору				
	Дисциплина по выбору 3 (выбрать 1 из 2)		**5**	
1	Методы оценивания неопределенности измерения	Государственная система обеспечения единства измерений. Законодательные акты, нормативные документы ГСИ, ГСС, ЕСДП, ЕСКД и технические регламенты. Оценка неопределенности результатов измерений, международные рекомендации по оцениванию результата измерения. Функции государственного метрологического контроля и надзора. Калибровка и поверка средств измерений, виды поверочных схем. Правовые основы технического регулирования. Основы квалиметрии. Показатели качества.		РО-5
	Проектирование виртуальных средств измерений	Создание компьютерных моделей средств измерений, измерительных и управляющих систем. Среда графического программирования LabView, как инструментарий технологии проектирования виртуальных приборов. Создание в LabView виртуального прибора (ВП), управление измерительными приборами. Математическое и статистическое моделирование. Применение метода Монте-Карло при разработке ВП. Государственная система обеспечения единства измерений. Международные рекомендации по оцениванию неопределенности результата измерения.		РО-5
	Дисциплина по выбору 4 (выбрать 1 из 2)		**5**	
2	Теория и техника инженерного эксперимента	Рассматривает понятие эксперимента, как метода получения информации о явлении или процессе. Изучаются физические основы измерений и порядок подготовки и проведения эксперимента. Приводится оценка погрешностей измерений в зависимости от измерительного оборудования. Рассматриваются статистический, графический и математический методы анализа полученных экспериментальных данных.		РО-1, РО-2
	Планирование эксперимента	Средства и методы измерений в экспериментальных исследованиях. Статистические процедуры. Основы планирования эксперимента, общие требования. Математическое моделирование в экспериментальных исследованиях; дисперсионный анализ; планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Применение методов статистического анализа для обработки результатов экспериментов и оценки качества разработанной модели. Проведение исследований с использованием современных достижений информационных технологий.		РО-1, РО-2
	Дисциплина по выбору 5 (выбрать 1 из 2)		**5**	

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции (коды)
3	Настройка систем автоматического управления и регулирования	Особенности процессов в нелинейных автоматических системах. Математические модели нелинейных систем, фазовое пространство. Определение устойчивости по Ляпунову, абсолютная устойчивость, параболический критерий устойчивости. Алгебраические способы определения автоколебаний, устойчивость периодических решений. Исследование систем с переменной структурой. Особенности функционирования автоматических систем при случайных воздействиях, прохождение случайного процесса через линейные и нелинейные звенья.		РО-8, РО-9
	Наладка систем автоматизации	Организация и производство работ по наладке систем автоматического управления и контроля. Инженерные методы наладки автоматических регуляторов, исполнительных механизмов, регулирующих органов, схем управления исполнительными механизмами. Экспериментальное определение статических и динамических характеристик объектов управления, модели объектов управления, методы параметрической оптимизации линейных и нелинейных систем. Наладка систем управления сложной структуры.		РО-8, РО-9
	Дисциплина по выбору 6 (выбрать 1 из 2)		**5**	
4	Новые информационные технологии проектирования систем автоматизации	Промышленные сети и их топология. Разработка распределённых систем управления (РСУ). Применение в АСУТП современных информационных технологий передачи данных: Hart – протокол; сеть Profinet; беспроводные системы передачи данных (системы Wi-Fi, Wireless); радио, GSM- модемы, web- технологии. Настройка промышленных сетей PROFIBUS, Foundation Fieldbus H1 и H2, настройка HART - протокола передачи данных. Стандарты документации по аппаратным и программным средствам РСУ.		РО-4
	Современные методы моделирования объектов автоматизации	Принципы математического моделирования объектов и систем автоматизации топливно- энергетического комплекса. Способы моделирования объектов автоматизации. Аналитические и численные методы исследования математических моделей. Экспериментально- статистические методы исследования технологических процессов тепло- и электроэнергетических комплексов. Определение оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.		РО-4
	Дисциплина по выбору 7 (выбрать 1 из 2)		**5**	
5	Интегрирование цифровой техники в системы автоматизации управления	Общие закономерности выбора, и эксплуатации цифровых и программно- технических средств автоматизации. Особенности проектирования цифровых систем автоматического управления. Типовые элементы цифровых систем автоматизации: микропроцессоры, микрокомпьютеры, логические элементы, запоминающие устройства. Интерфейсы, порты ввода/вывода, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Решение задач автоматизации с помощью контроллеров Siemens, ABB, «Овен», Honeywell, B&R.		РО-7

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины (30-50 слов)	Кол-во кредитов	Формируемые компетенции (коды)
	Системы диспетчеризации задач автоматизации	Принципы построения и функциональные возможности систем диспетчеризации. Языки и средства разработки систем диспетчеризации. Современные SCADA системы. MES - системы. Выбор цифровых и программно- технических средств для создания систем диспетчеризации. Проектирование и создание на базе серийных промышленных контроллеров и современных SCADA- систем систем диспетчеризации задач автоматизации.		РО-7
	Дисциплина по выбору 8 (выбрать 1 из 2)		**5**	
6	Программные средства микропроцессорных контроллеров управления в задачах автоматизации	Системы автоматизации непрерывных и дискретных процессов, особенности функционирования. Принципы построения систем автоматизации на базе контроллеров. Программные средства микропроцессорных регуляторов, проектирование программного обеспечения управляющих систем. Проектирование диспетчерских пунктов на основе SCADA. Реализация различных схем систем микропроцессорного управления на примере программных продуктов «Siemens».		РО-6
	Библиотеки программных комплексов промышленных контроллеров	Основные задачи управления в системах автоматизации на базе промышленных контроллеров. Стандарты, архитектура и программное обеспечение промышленных контроллеров. Аппаратные и программные возможности контроллеров для реализации задач управления и регулирования процессами автоматизации. Сложные системы автоматизации на базе промышленных контроллеров.		РО-6
		Итого вариативный компонент ПД	**30**	
		Итого ПД	**45**	

Приложение 2

П2.1 Компетенции выпускника, которыми он должен овладеть после освоения образовательной программы

Результаты обучения по образовательной программе 7М07113 – «Автоматизация и управление» (магистратура профильная) выражаются через компетенции в соответствии с Национальной рамкой квалификации, профессиональными стандартами, типовыми квалификационными характеристиками и согласованные с Дублинскими дескрипторами и Европейской рамкой квалификации. Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

1) демонстрировать развивающиеся знания и понимание в изучаемой области, основанные на передовых знаниях этой области, 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) демонстрировать навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области.

Общие требования к ключевым компетенциям выпускников профильной магистратуры:

должен:

1) *иметь представление:*

- о современных тенденциях в развитии научного познания;
- об актуальных методологических и философских проблемах естественных (социальных, гуманитарных, экономических) наук;
- о современном состоянии экономической, политической, правовой, культурной и технологической среды мирового бизнес-партнерства;
- об организации стратегического управления предприятием, инновационного менеджмента, теориях лидерства;
- о новейших открытиях в области теплоэнергетики и перспективах их использования при построении технических систем;
- о математическом моделировании систем;
- о международных и отечественных стандартах, касающихся выполняемой работы в рамках специальности,

2) *знать:*

- методологию научного познания;
- основные движущие силы изменения структуры экономики;
- особенности и правила инвестиционного сотрудничества;
- не менее чем один иностранный язык на профессиональном уровне, позволяющим проводить научные исследования и практическую деятельность;
- достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики и теплотехнологии;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых отечественных и зарубежных установок и систем теплоэнергетики и теплотехнологии;
- методы проведения научных исследований и расчетов, определения технико-экономической эффективности проводимых исследований и разработок;
- методы исследования, правила и условия выполнения работ;

- психологические и педагогические основы процесса обучения.

3) *уметь:*

- применять научные методы познания в профессиональной деятельности;
- критически анализировать существующие концепции, теории и подходы к изучению процессов и явлений;
- интегрировать знания, полученные в рамках разных дисциплин, использовать их для решения аналитических и управленческих задач в новых незнакомых условиях;
- креативно мыслить и творчески подходить к решению новых проблем и ситуаций;
- проводить информационно-аналитическую и информационно-библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных;
- вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;

4) *иметь навыки:*

- решения стандартных научных и профессиональных задач;
- научного анализа и решения практических проблем в организации и управлении экономической деятельностью организаций и предприятий;
- исследования проблем в области менеджмента и маркетинга и использовать полученные результаты для совершенствования методов управления предприятием;
- 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;
- использования информационных и компьютерных технологий в сфере профессиональной деятельности.

5) *быть компетентным:*

- в области методологии исследований по специальности;
- в области современных проблем мировой экономики и участия национальных экономик в мирохозяйственных процессах;
- в организации и управлении деятельностью предприятия;
- в осуществлении производственных связей с различными организациями, в том числе органов государственной службы;
- в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.

Результаты обучения для образовательной программы 7М07113 «Автоматизация и управление» представлены в таблице П2.1.

Таблица П2.1 Результаты обучения для образовательной программы «Автоматизация и управление»

Код результата обучения	Результаты обучения
РО-01	Знать основные этапы процесса научных исследований. Владеть основами ТРИЗ и методами проведения исследований
РО-02	Владеть основными методами интеллектуального анализа данных, дескриптивного анализа, корреляционного и регрессионного анализов и др.
РО-03	Владеть основными методами теории управления: синтез систем с переменной структурой, модальное управления, идентификация, адаптация и др.;
РО-04	Владеть навыками создания MES-систем, обеспечивающих взаимодействие подсистем в целях получения и передачи технологических и управляющих данных
РО-05	Владеть методами диагностики и анализа надежности систем автоматизации с учетом характеристик их качественных и количественных показателей
РО-06	Владеть навыками простроения микропроцессорных систем управления (МСУ). Уметь проектировать аппаратные и программные средства МСУ
РО-07	Знать особенности цифровых систем управления. Уметь синтезировать цифровые регуляторы при автоматизации производственных процессов
РО-08	Владеть навыками программного и стабилизирующего оптимального управления и синтеза интеллектуальных систем управления
РО-09	Владеть навыками расчета параметров СУ, процедурами аналитического конструирования регуляторов

Магистр наук по образовательной программе 7М07113 Автоматизация и управление должен обладать компетенциями, которые формируются на основе требований к общей образованности (ОБ) (таблица П2.2).

Таблица П2.2 Компетенции общей образованности для образовательной программы «Автоматизация и управление»

Код компетенции	Компетенция
ОБ-1	способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности;
ОБ-2	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности в процессе изменения социокультурных и социальных условий деятельности;
ОБ-3	способностью свободно пользоваться иностранным языком как средством делового общения, способностью к активной социальной мобильности;
ОБ-4	способностью использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей

Код компетенции	Компетенция
	направлении, оценивать качество результатов деятельности;
ОБ-5	способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способностью разрешать проблемные ситуации;
ОБ-6	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий;
ОБ-7	способностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов;
ОБ-8	способностью использовать представление о методологических основах научного познания и творчества, роли научной информации в развитии науки;
ОБ-9	готовностью вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию.

Магистр техники и технологии по образовательной программе 7М07113 Автоматизация и управление должен обладать профессиональными компетенциями (таблицы П2.3 и П2.4).

Таблица П2.3 Общепрофессиональные компетенции (ОПК) для образовательной программы «Автоматизация и управление»

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественнонаучных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности;
ОПК-2	способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности;
ОПК-3	способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать и использовать новые идеи;
ОПК-4	способностью находить творческие решения профессиональных задач, готовностью принимать нестандартные решения;
ОПК-5	способностью анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
ОПК-6	способностью и готовностью применять современные методы исследования, проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы;
ОПК-7	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы);
ОПК-8	способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;
ОПК-9	готовностью использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии;

Таблица П2.4 Профессиональные компетенции (ПК) для образовательной программы «Автоматизация и управление»

Код компетенции	Компетенция
	для расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности
ПК-1	способностью формулировать цели и задачи проектирования при выбранных критериях и ограничениях;
ПК-2	способностью к разработке обобщенных вариантов решения проблем, их анализ, прогнозированию последствий и нахождению оптимальных решений в условиях различных внешних факторов;
ПК-3	готовностью к участию в разработке, конструировании, моделировании и выполнении проектов автоматизации, информатизации производственных и технологических процессов с учетом энергетических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эргономических и экономических показателей
ПК-4	готовностью к эксплуатации автоматических, автоматизированных и информационных систем, средств передачи данных и информационных потоков; диагностировании, контролю и управлению их техническим, информационным, математическим и программным обеспечением
ПК-5	готовностью к проведении профилактики, ремонта, настройки технических средств автоматизации, испытаний технологического оборудования
	для производственно-технологической деятельности:
ПК-6	способностью внедрения передовых технологий изготовления технических средств автоматизации, информатизации и эксплуатации оборудования
ПК-7	готовностью к организации и эффективному проведению контроля качества материалов, производственного контроля технологических процессов, качества готовой продукции
ПК-8	готовностью к осуществлению метрологической поверки основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции
ПК-9	готовностью к проведению стандартизации и сертификации технических средств автоматизации и оборудования при их изготовлении и эксплуатации
	для организационно-управленческой деятельности:
ПК-10	готовностью к организации работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях рынка
ПК-11	способностью к нахождению компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и определении оптимальных решений;
ПК-12	способностью к оценке и обоснованию затрат на обеспечение требуемого качества продукции.
ПК-13	способностью проведения исследовательских и экспериментальных работ для технических систем и технологических процессов с использованием необходимых методов и средств управления, контроля и анализа;
ПК-14	готовностью представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях;

П3.2 Структура и содержание модульной образовательной программы. Описание модулей (матрица компетенций)

Методологической основой модульного обучения выступают принципы, методика и порядок разработки модульных образовательных программ.

Эффективность результатов обучения достигается путем соблюдения комплексного подхода, когда по модульному принципу сформируются как сами образовательные программы, так и учебные планы, и учебные дисциплины.

Содержание и объем каждого модуля варьируется в зависимости от дидактических целей, профильной и уровневой дифференциации обучающихся и вся программа обучения структурирована в автономные организационно-методические модули. В таблице П2.5 приведен перечень модулей и компетенций, формируемых в результате изучения модулей.

Формирование и содержание модулей обеспечивает необходимую степень гибкости и свободы, для обучающихся в выборе траектории обучения и получении специальных профессиональных компетенций, повышающих конкурентоспособность на рынке труда.

Системный подход к построению структуры образовательной программы, конкретной дисциплины и их содержания выражается в четком соблюдении логической последовательности и согласования изучения модулей и обеспечение междисциплинарной и межмодульной связи. Модули имеют в основном «горизонтально-вертикальную» схему, но во втором семестре применяется «горизонтальная» схема выбора профильного направления обучения. Модули состоят из обязательного и вариативного компонента. Результаты обучения после изучения модуля могут изменяться в зависимости от выбранного вариативного компонента модуля. Вариативная часть оставляет возможность изменения траектории обучения.

Модули образовательной программы представляют собой логически взаимосвязанные дисциплины и ориентированы на достижение определенного результата обучения, то есть компетентности (таблица П2.5). Ими можно варьировать глубину и направленность обучения, оперативно реагируя на потребности студентов, работодателей, рынка труда. При междисциплинарном подходе, реализованном в образовательной программе, учебные дисциплины и даже отдельные разделы и темы в них рассматриваются как части определенных ступеней иерархии профессиональной подготовки. Каждая ступень иерархии может содержать ряд междисциплинарных модулей, которые носят индивидуальный характер с точки зрения учебно-научного знания по специальности и объединены единым требованием к уровню сформированного результата подготовки в соответствии с трехуровневой психолого-профессиональной иерархией: модули общенаучной подготовки объединяются по признаку преимущественного формирования аналитико-синтетического уровня - профессиональной подготовки; модули, где конечным результатом является формирование общеинженерных умений и знаний, - алгоритмического уровня; модули, где завершением являются специальные дисциплины, - творческого интеллектуального уровня.

Таблица П2.5 – Модульная образовательная программа «Автоматизация и управление» (магистратура профильная)

Шифр модуля	Наименование модуля	Перечень дисциплин (тип компонента)	Результаты обучения	Компетенции	Форма итогового контроля
МАУМ-01	Базовые общеобразовательные дисциплины	*Вузовский компонент*			
		Менеджмент	РО-1	ОБ-1-2; ОПК-1-2; ОПК-4; ОПК-8; ПК-2	экзамен
		Иностранный язык (профессиональный)	РО-1	ОБ-1-3; ПК-14	экзамен
		Психология управления	РО-1	ОБ-1-2; ОБ-4; ОБ-7; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПК-10; ПК-14	экзамен

Шифр модуля	Наименование модуля	Перечень дисциплин (тип компонента)	Результаты обучения	Компетенции	Форма итогового контроля
МАУМ-02	Моделирование, измерения и обработка результатов	*Компонент по выбору*			
		Методы оценивания неопределенности измерения	РО-5	ОБ-2-9; ОПК-2-3; ОПК-6; ПК-7-8-9; ПК-12; ПК-13-14	экзамен
		Проектирование виртуальных средств измерений	РО-5	ОБ-2-9; ОПК-2-3; ОПК-6; ОПК-9; ПК-7-8; ПК-12; ПК-13-14	экзамен
		Компонент по выбору			
		Теория и техника инженерного эксперимента	РО-1, РО-2	ОБ-2-9; ОПК-2-3; ОПК-6; ПК-12; ПК-13-14	экзамен
		Планирование эксперимента	РО-1, РО-2	ОБ-2-9; ОПК-2-3; ОПК-6; ПК-12; ПК-13-14	экзамен
		Компонент по выбору			
		Методы и модели САПР СА в теплоэнергетике	РО-5, РО-9	ОБ-2-9; ОПК-2-3; ОПК-6; ПК-12; П ПК-13-15	экзамен
		Методы и модели САПР СА в электроэнергетике	РО-5, РО-9	ОБ-2-9; ОПК-2-3; ОПК-6; ПК-12; ПК-13-15	экзамен
МАУМ-03	Автоматизация и методы управления	*Вузовский компонент*			
		Методы современной теории автоматического управления	РО-3	ОБ-2-9; ОПК-2; ОПК-4-5; ПК-1-5; ПК-11-12; ПК-13-14	экзамен
		Компонент по выбору			
		Автоматизация технических систем	РО-9	ОБ-2-9; ОПК-2; ОПК-4-5; ПК-1-5; ПК-11-12; ПК-13-14	экзамен
		Системы управления технологическими комплексами	РО-9	ОБ-2-9; ОПК-2; ОПК-4-5; ПК-1-5; ПК-11-12; ПК-13-14	экзамен
		Компонент по выбору			
		Наладка систем автоматизации	РО-8; РО-9	ОБ-2-9; ОПК-4; ПК-1-2; ПК-7-10; ПК-14	экзамен
		Настройка систем автоматического управления и регулирования	РО-8; РО-9	ОБ-2-9; ОПК-4; ПК-1-2; ПК-7-10; ПК-14	экзамен
МАУМ-04	Программно-технические комплексы управления	*Компонент по выбору*			
		Интегрирование цифровой техники в системы автоматизации управления	РО-7	ОБ-2-9; ОПК-2-5; ПК-1-5; ПК-14	экзамен
		Системы диспетчеризации задач автоматизации	РО-7	ОБ-2-9; ОПК-2-5; ПК-1-5; ПК-14	экзамен
		Компонент по выбору			
		Программные средства микропроцессорных контроллеров управления в задачах автоматизации	РО-6	ОБ-2-9; ОПК-4; ПК-1-2; ПК-7-10; ПК-14;	экзамен
		Библиотеки программных комплексов промышленных контроллеров	РО-6	ОБ-2-9; ОПК-4; ПК-1-2; ПК-7-10; ПК-14;	экзамен
МАУМ-05	Современные технологии исследования объектов управления	*Вузовский компонент*			
		Теория и практика управления проектами	РО-1	ОБ-2-9; ОПК-1-2; ОПК-4-7; ПК-1-5; ПК-10-12; ПК-14	экзамен

Шифр модуля	Наименование модуля	Перечень дисциплин (тип компонента)	Результаты обучения	Компетенции	Форма итогового контроля
МАУМ-06	Научно-исследова-тельская работа магистранта	*Экспериментально-исследовательская работа магистранта*			
		Экспериментально-исследовательская работа, включая выполнение магистерского проекта	РО-1, РО-2, РО-3, РО-4	ОБ-2-9; ОПК-1-6; ОПК-8-9; ПК-8; ПК-10-12; ПК-13-14	зачет
МАУМ-07	Практика профессио-нальная	Производственная практика	РО-1, РО-3, РО-5, РО-9	ОБ-2-9; ОПК-1-6; ОПК-9; ПК-8; ПК-10-12; ПК-13; ПК-14	зачет
Итоговая аттестация		Комплексный экзамен			Гос.экзамен, защита магистерской диссертации
		Оформление и защита магистерского проекта	РО-5, РО-6, РО-8, РО-9	ОБ-1-9; ОПК-1-9; ПК-1-5; ПК-10-12; ПК-14	

Соотнесение результатов обучения с дисциплинами, изучаемыми в рамках образовательной программы 7М07113, и сведения об изучаемых дисциплинах представлены в **приложении 1.**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой (самостоятельная работа, профессиональная практика, стажировка) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Одной из основных активных форм обучения профессиональным компетенциям, связанным с ведением того вида (видов) деятельности, к которым готовится магистр (расчетно-проектной и проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой), для магистратуры является научно-технический семинар, продолжающийся на регулярной основе в течение теоретического обучения с привлечением к работе ведущих исследователей и специалистов-практиков и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра. В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями энергетических компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Приложение 3

П3. Документы, регламентирующие требования к компетенциям выпускника

П3.1 Законы и нормативные документы для разработки образовательной программы

Модульная образовательная программа разработана на основе законов Республики Казахстан и нормативных документов: Государственный общеобязательный стандарт послевузовского образования (приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 604, Приложение 8); Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения (приказ МОН РК от20.04.2011г. №152), регламентирующих требования к выпускнику с присуждаемой степенью магистр технических наук по образовательной программе 7М07105-Автоматизация и управление.

П3.2 Нормативные документы, регламентирующие требования к компетенциям выпускника.

Требования к выпускнику разработаны на основе действующих законодательных актов и нормативных документов:

1. Национальный классификатор занятий Республики Казахстан (НКЗ) НК РК 01-2017.
2. Классификатор направлений подготовки кадров с высшим и послевузовским образованием Утвержден приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 13 октября 2018 года № 569
3. Национальная рамка квалификаций. Утв. протоколом от 16 марта 2016 года Республиканской трехсторонней комиссией по социальному партнерству и регулированию социальных и трудовых отношений
4. Международная стандартная классификация образования МСКО-2011
5. International Standard Classification of Occupations ISCO–08
6. Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих. Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 21 мая 2012 года № 201-ө-м. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 25 июня 2012 года № 7755
7. Закон Республики Казахстан «Об образовании», Государственный общеобязательный стандарт высшего образования (приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 604, Приложение 7).