

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина

РАССМОТРЕНО
на заседании
Ученого совета университета

Протокол № 15
от «30» 05 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Правления
АО «Казахский агротехнический
университет им. С.Сейфуллина»
А.К. Куришбаев
«09» _____ 2019 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
8D07107 «Управление техническими системами»
(наименование программы)

Код и классификация области образования	8D07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки	8D071 Инженерия и инженерное дело
Код в Международной стандартной классификации образования	0710
Присуждаемая степень	Доктор философии PhD / Доктор по направлению
Срок обучения	3 года
Форма обучения	очная
Язык обучения	государственный / русский

Нур-Султан 2019

Авторский коллектив:


1. Сарсикеев Ермек Жасланович, PhD, заведующий кафедрой эксплуатации электрооборудования, АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина».

2. Исенов Султанбек Сансызбаевич, к.т.н., ассоциированный профессор, доцент кафедры эксплуатации электрооборудования, АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина».

Авторский коллектив утвержден приказом АО "КАТУ им.С.Сейфуллина" № 932-Н от 12.12.2018 г.

Образовательная программа «Управление техническими системами» рассмотрена на заседании кафедры эксплуатации электрооборудования (протокол №10 от 08.04.2019 г.) и одобрена ученым советом Энергетического факультета (протокол №12 от 24.04.2019 г.).

Декан энергетического факультета

 Исенов С.С.

Заведующий кафедрой
эксплуатации электрооборудования

 Сарсикеев Е.Ж.

Содержание образовательной программы

1.	Паспорт образовательной программы	4
2.	Общая характеристика образовательной программы	5
3.	Компетентностная модель (портрет) выпускника	7
4.	База прохождения профессиональных практик	10
5.	Структура образовательной программы	11
6.	Приложение 1. Академический календарь	13
7.	Приложение 2. Рабочий учебный план	15
8.	Приложение 3. Описание дисциплин обязательного и вузовского компонента	21
9.	Приложение 4. Описание дисциплин компонента по выбору	24

1. Паспорт образовательной программы

1.1 Цель образовательной программы:

Создание условий эффективного образовательного процесса для формирования и развития личностных, социально-культурных, профессиональных компетенций в сфере управления техническими системами и автоматизации производственно-технологических процессов и производств.

1.2 Результаты обучения

1. Осуществлять преподавательскую деятельность по образовательным программам высшего образования в профессиональной сфере на высоком современном уровне.

2. Применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области управления техническими системами и автоматизации технологических процессов.

3. Использовать технологии цифровизации технических систем и комплексов, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

4. Организовывать работу исследовательского коллектива по проблемам управления и автоматизации, технологий цифровизации технических систем.

5. Разрабатывать и внедрять современные методы и технологии, обеспечивающие повышение надежности, качества и эффективности функционирования для создаваемых и модернизируемых систем управления и автоматизации.

6. Осуществлять контроль и диагностику технического состояния оборудования систем управления и автоматизации, производить его профилактические испытания и ремонт.

7. Применять методы оценки технико-экономических характеристик, способы повышения надежности, качества и эффективности систем.

2. Общая характеристика образовательной программы (актуальность, особенности, конкурентные преимущества, уникальность и т.д.)

2.1 Актуальность

Современные производственно-технические системы состоят из ряда сложных взаимодействующих между собой подсистем – это робототизированные технологические и автоматизированные энергетические установки, объединенные в единую техническую систему, а также системы для их управления, автоматизации, информатизации, цифровизации. Высокий уровень технологичности современных технических систем с точки зрения единого процесса или всего производства требует управления различными параметрами: технологии, безопасности, надежности, качества и т.п.

Разработка систем управления сложными техническими объектами касается не только новых создаваемых производств, но также внедрение управляющих элементов в действующие технологические процессы и производства без нарушения качества, надежности и эффективности функционирования. Для реализации всех этапов от проектирования до эксплуатации важна подготовка научных кадров, способных к масштабному мышлению, имеющих обширный кругозор по проблемам техники и технологий, обладающих навыками применения фундаментальных знаний для решения научных и практических задач.

2.2 Конкурентные преимущества

- Богатый научный и образовательный опыт в сфере управления энергетическими системами, технологическими процессами и производствами.
- Опытные ученые и преподаватели обучают будущих специалистов, сохраняя и развивая богатые традиции на кафедре и факультете.
- Развитая материально-техническая база (Siemens, Schneider Electric, Danfoss, Festo, Edibon, Arduino, Учебная техника и др.), имеется научно-учебный полигон, специализированная лаборатория.
- Полное оснащение мультимедийным оборудованием всех аудиторий с аудио и видео фиксацией для контроля качества учебного процесса и обеспечения безопасности обучающихся.
- Полная обеспеченность учебно-методическими материалами на государственном и русском языках для аудиторной и самостоятельной работы.
- Стабильная база исследовательских и производственных практик, тесная взаимосвязь с представителями промышленности, сельского хозяйства и участие их в разработке учебных планов, программ специальных дисциплин.

2.4 Потенциальные профессии (должности)

- Заместитель первого руководителя по автоматизации.
- Главный энергетик.
- Технический директор.
- Начальник управления.
- Директор департамента.

3. Компетентностная модель (портрет) выпускника

3.1 Сферы профессиональной деятельности

- Моделирование, качество и надежность технических систем.
- Управление энергетическими системами.
- Управление сельскохозяйственными производствами.
- Управление технологическими процессами.
- Автоматизированные системы управления насосными, компрессорными и вентиляторными установками.
- Автоматизированные системы управления подъемно-транспортными механизмами, поточными линиями.
- Автоматизированные системы управления станками с числовым программным управлением, промышленными роботами и манипуляторами.
- Алгоритмы и программирование,
- Системы передачи и хранения данных.
- Микропроцессоры и микроконтроллеры.
- Контрольно-измерительные системы.

3.2 Виды профессиональной деятельности

Выпускник образовательной программы «Управление техническими системами» может осуществлять следующие виды профессиональной деятельности:

- **проектно-конструкторская** – подготовка и разработка проектно-конструкторской документации, расчет и проектирование систем автоматизации и управления, контроль и оценка качества;

- **производственно-технологическая** – анализ процессов и объектов управления, повышение качества, надежности и безопасности технических систем за счет применения интеллектуальных систем управления, выбор оборудования и технологической оснастки, разработка и контроль нормативов технологии;

- **научно-исследовательская** – проведение теоретических, экспериментальных и опытно-конструкторских работ в системах энергообеспечения и автоматизации сельскохозяйственного производства;

- **организационно-управленческая** - организация работы коллектива, принятие управленческих решений; организация повышения квалификации сотрудников;

адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, осуществление технического контроля и управления качеством;

- **образовательно-педагогическая** - преподавание профильных дисциплин в высших учебных заведениях.

3.3 Общеобразовательные компетенции

- знать нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;

- знать требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров;

- знать современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;

- знать основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций

- уметь осуществлять подбор обучающихся в бакалавриате, специалитете и магистратуре для выполнения НИР и квалификационных работ;

- уметь собирать, отбирать и использовать необходимые экспериментальные данные и эффективно применять количественные методы их анализа;

- уметь осуществлять выбор и использовать оптимальные методы преподавания;

- уметь курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров;

- владеть технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования;

- владеть методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи на государственном, русском и английском языках;

- владеть организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива;

- владеть навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде.

3.4 Базовые компетенции

- знать теоретические и методологические основы исследования проблем управления и автоматизации технологических процессов; возможности использования новых современных методов при проведении исследований;

- знать историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития исследований в области управления и автоматизации технологических процессов и технических систем;

- уметь выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные методы исследования;

- уметь выбирать и применять в профессиональной деятельности расчетно-теоретические методы исследования;
- уметь выбирать наиболее эффективные и новые методы решения основных типов проблем, встречающихся в исследуемой области;
- уметь планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива;
- владеть методологией научно-исследовательской деятельности в области управления технических систем и автоматизации технологических процессов;
- успешное и систематическое применение навыков владения современными методами научных исследований в области управления технических систем и автоматизации технологических процессов;
- владеть навыками поиска с использованием информационных систем и баз данных и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;
- владеть навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;
- находить наиболее эффективные и новые решения для разработки новых методов в исследуемой области.

3.5 Профессиональные компетенции

- знать теоретические основы проектирования и моделирования управляющих систем
- знать конструкцию и принцип действия элементов и системы в целом.
- знать принцип действия и типовые технологические процессы.
- знать принцип действия и конструкцию типовых устройств измерения и контроля.
- знать основы гидравлических, пневматических и электрических приводов.
- уметь определять параметры конструктивных элементов управляющих систем
- уметь использовать программы расчетов в статических и динамических режимах работы управляющих систем.
- уметь рассчитывать и выбирать устройства и оборудование управляющих систем по различным характеристикам.
- уметь составлять функциональные и принципиальные схемы гидравлики, электрики, пневматики и электроники.
- уметь определять параметры датчиков и выбирать их с учетом различных требований процесса.
- уметь определять параметры различных приводных устройств и выбирать их с учетом различных требований.
- владеть навыками разработки проектно-конструкторской документации.
- владеть навыками монтажа, наладки и ремонта аппаратных частей;
- владеть навыками диагностирования технического состояния оборудования.

4 База прохождения профессиональных практик

Акмолинская распределительная электросетевая компания, Астана - региональная электросетевая компания, Кызылординская распределительная электросетевая компания, Астанинский электротехнический завод, Мангыстауское отделение магистральной сети, Агрофирма «Родина», Байсерке-Агро, КазНИИ механизации и электрификации сельского хозяйства, АСТ – Технология, Астана қалалық жарық, Новые системы - Теплолюкс, ЖК-СтройЭнергоМагистраль, EnergyserviceRTD, EnergyConsultingGroup, LaimGroupAstana, Генеральный план КЗ, Корпорация Астана Құрылыс Инжиниринг.

5 Структура образовательной программы

Научно-педагогическое направление

№	Наименование циклов и дисциплин	Общая трудоемкость	
		в академических часах	в академических кредитах
1	Цикл базовых дисциплин (БД)	1110	37
1)	Вузовский компонент	690	23
	Методы и средства оптимизации режимов работы	210	7
	Программирование на языках высокого уровня	180	6
	Педагогическая практика	300	10
2)	Компонент по выбору	420	14
	Качество и надежность систем энергообеспечения	210	7
	Интеллектуальные системы управления	210	7
2	Цикл профилирующих дисциплин (ПД)	1140	38
1)	Вузовский компонент	240	8
	Методология преподавания технических дисциплин	90	3
	Исследовательская практика	150	5
2)	Компонент по выбору	900	30
	Режимы работы систем энергообеспечения	210	7
	Мехатронные системы и модули	210	7
	Программно-аппаратные комплексы в системах энергообеспечения	240	8
	Программно-аппаратные комплексы в системах автоматизации	240	8
3	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	3450	115
4	Итоговая аттестация	360	12
1)	Оформление и защита докторской диссертации	360	12
	Итого	6060	202

Профильное направление

№	Наименование циклов и дисциплин	Общая трудоемкость	
		в академических часах	в академических кредитах
1	Цикл базовых дисциплин (БД)	1110	37
1)	Вузовский компонент	690	23
	Методы и средства оптимизации режимов работы	210	7
	Программирование на языках высокого уровня	180	6
	Производственная практика	300	10
2)	Компонент по выбору	420	14
	Качество и надежность систем энергообеспечения	210	7
	Интеллектуальные системы управления	210	7
2	Цикл профилирующих дисциплин (ПД)	1140	38
1)	Вузовский компонент	240	8
	Методология преподавания технических дисциплин	90	3
	Производственная практика	150	5
2)	Компонент по выбору	900	30
	Режимы работы систем энергообеспечения	210	7
	Мехатронные системы и модули	210	7
	Программно-аппаратные комплексы в системах энергообеспечения	240	8
	Программно-аппаратные комплексы в системах автоматизации	240	8
3	Научно-исследовательская работа докторанта, включая прохождение стажировки и выполнение докторской диссертации	3450	115
4	Итоговая аттестация	360	12
1)	Оформление и защита докторской диссертации	360	12
	Итого	6060	202

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина

Рассмотрено на заседании
Ученого совета университета
Протокол № _____ от _____
" _____ " _____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по академическим вопросам
АО "КАТУ им.С.Сейфуллина" _____
" _____ " _____ 2019 г. Н.А.Серекпаев

Академический календарь на 2019-2021 учебные годы
Образовательные программы профильного направления: Энергообеспечение и автоматизация сельского хозяйства, Управление техническими системами
Срок обучения: 3 года

Период	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август																
1 курс 2019-2020 г.	Нач.	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28			
	Кон.	6	13	20	27	4	11	18	25	1	8	15	22	29	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	14	21	28	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28								
	п/зд	с	с	зд/сз	зд/сз	к	к	к	к	пп	пп	пп	пп	пп	с	к/сз	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пп	пн	пн	пн	пн	пн	с	зд/сз	к/л	к/л	к/л	к/л	к/л	к/л	к	к	к	к

Период	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август																
2 курс 2019-2021 г.	Нач.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52								
	Кон.	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6	13	20	27			
	п	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	с	с	сз	сз	к	к	к	к	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	с	с	к/л	к/л	к/л	к/л	к/л	к/л	к	к	к	к

III	Нач.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52													
2021-	Н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	с	с	сз	сз	к	к	к	к	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	н	с	с	к/л	к/л	к/л	к/л	к/л	к/л	к	к	к	к

*НИРД в период теоретического обучения

Презентация	Теорет. обуч.	Экзамен. сессия	Каникулы	Против. практика	Летний сем.	Запись на дис.	Сдача FX	Итоговая аттестация	НИРД
п	.	с	к	пп	л	зд	сз	на	н

Праздничные дни

День знаний	1 сентября	Международный женский день	8 марта
День независимости РК	16 - 17 декабря	Праздник "Наурыз"	21-23 марта
Новый год	1-2 января	День единства народов Казахстана	1 мая
День Конституции РК	30 августа	День защитника Отечества	7 мая
		День Победы	9 мая

Приложение 2. Рабочий учебный план

Дайындық бағыты (мамандығы)/Направление подготовки (специальность)/Direction of training (specialty): Инженерия және инженерлік іс/Инженерия и инженерное дело/
 Білім беру бағдарламасы (мамандандыру)/Образовательная программа (специализация)/Educational program (specialization): Техникалық жүйелерді басқару /Управление техническими системами /Control of technical systems
 Оқу кезеңі/Период обучения/Period of study: 2019 - 2020
 Дайындық деңгейі/уровень образования/Level of training: /Магистр по направлениям/
 Білім негізінде/На базе/On the base: Жоғарғы білім/Высшее образование/

№	Модуль атауы Наименование модуля Module name	Пәнаралық цикл Цикл дисциплин Cycle of disciplines	Компонент Компонент Component	Пәнаралық код Код дисциплины Code of discipline	Пәнаралық атауы Наименование дисциплины Discipline name	КР кредит саны Число кредитов КР Number of KZ credits	Білім алушылардың барлық жұмыс уақыты (сағ) Бюджет рабочего времени обучающихся (в часах) Student budget-time (in hours)										Кредиттері курс және семестр (триместр, квартал) бойынша бөлу Распределение кредитов по курсам и семестрам (триместрам, кварталам) Distribution of credits by courses and semesters (trimesters, quarters)			Бақылау түрі Формы контроля Forms of control							
							Барлық сағат саны Всего в часах Total (in hours)	Бюджет аудиторных часов Всего аудиторных часов Total class hours	Дәрісханалық сабақтар Аудиторные занятия Class work				СӨП СРП ІТСТ	СӨЖ СРЖ ІТСТ	СӨЖ СРЖ ІТСТ	СӨЖ СРЖ ІТСТ	СӨЖ СРЖ ІТСТ	1 курс (оғаз)			Енгізу Экзам	Курсқа арнаса Курсовая работа Term paper					
									Дәрісханалық сабақтар Аудиторные занятия Class work									СӨП СРП ІТСТ	СӨЖ СРЖ ІТСТ	СӨЖ СРЖ ІТСТ			СӨЖ СРЖ ІТСТ	СӨЖ СРЖ ІТСТ	1	2	3
									Триместрлердегі апталар саны Неделя в триместре Weeks per trimester																10	10	10
1.Жалпы модульдер/1.Общие модули/1.Common modules																											
1	Гуманитарлық-әлеуметтік Гуманитарно-социальный Humanitarian-social	БП БД BS	ЖК ВК UC	ПУ5201	Басқару психологиясы Психология управления Psychology of management	2,00	60,00	20,00	10,00	10,00			8,00	32,00	2,00			Первый триместр									
		БП БД BS	ЖК ВК UC	ПУаP5203	Шет тіл (кәсіби) Иностранный язык (профессиональный) Foreign language (professional)	2,00	60,00	20,00	10,00	10,00			8,00	32,00		2,00		Второй триместр									
Модуль бойынша барлығы/Итого по модулю/Total in module:							4,00	120,00	40,00	20,00	20,00			16,00	64,00	2,00	2,00		2								
2.Мамандық модульдері /2.Модули специальности/2.Specialty modules																											
1	Кәсіптік бағытталған Профессионально-ориентированный professionally-oriented	3Ж ІР RW		EIRM\VV\М D501	Магистрлік диссертацияны дайындау және эксперименталдық зерттеу жұмысы Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая выполнение магистерской диссертации/проекта Experimental research, including the master's thesis	13,00	390,00								4,00	6,00	3,00	Третий триместр, Второй триместр, Первый триместр									
		КП ПД PS	ЖК ВК UC	PP5301	Өндірістік тәжірибе Производственная практика Production practice	4,00	120,00									4,00		Второй триместр									
2	Кәсіптік Профессиональный Professional	БП БД BS	ТК КВ SC	UKE5202	Энергияны сапалық реттеу Управление качеством энергии Energy Quality Management	4,00	120,00	40,00	10,00	20,00	10,00		16,00	64,00	4,00			Первый триместр									
		КП ПД PS	ТК КВ SC	SU5302	Басқару жүйелері Системы управления Control systems	8,00	240,00	80,00	20,00	20,00	40,00		32,00	128,00		8,00		Второй триместр									
		КП ПД PS	ЖК ВК UC	OM5303	Мехатроника негіздері Основы мехатроники Fundamentals of Mechatronics	8,00	240,00	80,00	20,00	20,00	40,00		32,00	128,00	8,00			Первый триместр									
		БП БД BS	ТК КВ SC	E5204	Энергияны үнемдеу Энергосбережение Energy Saving	4,00	120,00	40,00	10,00	20,00	10,00		16,00	64,00	4,00			Первый триместр									
		КП ПД PS	ТК КВ SC	MTS5304	Техникалық жүйелерді моделдеу Моделирование технических систем Modeling of technical systems	8,00	240,00	80,00	20,00	20,00	40,00		32,00	128,00		8,00		Второй триместр									
		КП ПД PS	ЖК ВК UC	PNR5305	Жобалық және ғылыми жұмыс Проектная и научная работа Project and scientific work	5,00	150,00	50,00	20,00	20,00	10,00		20,00	80,00		5,00		Третий триместр									
3	Экономикалық-басқарушылық Экономико-управленческий Economic and managerial	БП БД BS	ЖК ВК UC	M5205	Менеджмент Менеджмент Management	2,00	60,00	20,00	10,00	10,00			8,00	32,00	2,00			Первый триместр									
Модуль бойынша барлығы/Итого по модулю/Total in module:							56,00	1 680,00	390,00	110,00	130,00	150,00		156,00	624,00	22,00	26,00	8,00	11								
3.Таңдау бойынша модульдер/3.Модули по выбору/3.Optional modules																											
1	Кәсіпбилеу алдын Надпрофессиональный Professionalty only	КА НА FE		IGA501	Құрылымды менеджменттің аттестаттау Итоговая государственная аттестация Final state certification	12,00	360,00									12,00		Третий триместр									

Модуль бойынша барлығы/Итого по модулю/Total in module:	12,00	360,00										12,00	1	
Кредиттер бойынша барлығы/Итого кредитов/Total credits:	72,00	2 160,00	430,00	130,00	150,00	150,00		172,00	688,00	24,00	28,00	20,00	14	
Зерттеу жұмыстары/Исследовательская работа/Research work:	13,00	390,00								4,00	6,00	3,00	3	
КА кредиттерінің саны/Количество кредитов КА/Number of credits in FE:	12,00	360,00										12,00	1	
Орташа апталық жұмыс уақыты сағат саны/Средняя недельная нагрузка в часах/Weekly average workload at hours:										72,00	64,00	60,00		
БП кредиттерінің саны/Количество кредитов БД/Number of credits in BS:	14,00	420,00	140,00	50,00	70,00	20,00		56,00	224,00	12,00	2,00			
БП-інің ТК кредиттерінің саны/Количество кредитов БД КВ/Number of credits in BS SC:	8,00	240,00	80,00	20,00	40,00	20,00		32,00	128,00	8,00			2	
БП-інің ЖООК кредиттерінің саны/Количество кредитов БД ВК/Number of credits in BS UC:	6,00	180,00	60,00	30,00	30,00			24,00	96,00	4,00	2,00		3	
КП кредиттерінің саны/Количество кредитов ПД/Number of credits in majors:	33,00	870,00	290,00	80,00	80,00	130,00		116,00	464,00	8,00	20,00	5,00		
КП-інің ТК кредиттерінің саны/Количество кредитов ПД КВ/Number of credits in majors SC:	16,00	480,00	160,00	40,00	40,00	80,00		64,00	256,00		16,00		2	
КП-інің ЖООК кредиттерінің саны/Количество кредитов ПД ВК/Number of credits in majors UC:	17,00	390,00	130,00	40,00	40,00	50,00		52,00	208,00	8,00	4,00	5,00	3	

		ПД PS	КВ SC	E5304	Энергосбережение Energy Saving	7,00	210,00	70,00	20,00	30,00	20,00		28,00	112,00	7,00					Первый триместр
		КП ПД PS	ЖК БК UC	OM5305	Мехатроника негидраі Основы мехатроники Fundamentals of Mechatronics	8,00	240,00	80,00	20,00	20,00	40,00		32,00	128,00			8,00			Третий триместр
		КП ПД PS	ТК КВ SC	MTS5306	Технические системы модели Моделирование технических систем Modeling of technical systems	6,00	180,00	60,00	20,00	20,00	20,00		24,00	96,00		6,00				Второй триместр
		КП ПД PS	ЖК БК UC	PNR6307	Жобалар және ғылыми жұмыс Проектная и научная работа Project and scientific work	10,00	300,00	90,00	40,00	40,00	10,00		40,00	170,00				10,00		Четвертый триместр
		КП ПД PS	ТК КВ SC	RIZ5308	Инженерлік есептерді шешу Решение инженерных задач Solving engineering problems	6,00	180,00	60,00	20,00	20,00	20,00		24,00	96,00		6,00				Второй триместр
Модуль бойынша барлығы/Итого по модулю: Total in module:						96,00	2 880,00	710,00	250,00	290,00	170,00		288,00	1 162,00	29,00	24,00	25,00	18,00		17
3. Таңдау бойынша модульдер/3. Модули по выбору/3. Optional modules																				
1	Кәсібиден алдын Надпрофессиональный Professionally onlu	ҚА ИА FE		IGA601	Қорытынғы мемлекеттік аттестаттау Итоговая государственная аттестация Final state certification	12,00	360,00												12,00	Пятый триместр
Модуль бойынша барлығы/Итого по модулю: Total in module:						12,00	360,00												12,00	1
Кредиттер бойынша барлығы/Итого кредитов: Total credits:						112,00	3 360,00	750,00	270,00	310,00	170,00		304,00	1 226,00	31,00	26,00	25,00	18,00	12,00	20
Зерттеу жұмыстары/Исследовательская работа/Research work:						18,00	540,00							5,00	4,00	1,00	8,00		4	
ҚА кредиттерінің саны/Количество кредитов ИА/Number of credits in FE:						12,00	360,00											12,00	1	
Орташа апталық жүктеменің сағат саны/Средняя недельная нагрузка в часах/Weekly average workload at hours:														93,00	78,00	75,00	54,00	36,00		
БП кредиттерінің саны/Количество кредитов БД/Number of credits in BS:						24,00	720,00	240,00	110,00	130,00			96,00	384,00	12,00	2,00	10,00			
БП-інің ТК кредиттерінің саны/Количество кредитов БД КВ/Number of credits in BS SC:						18,00	540,00	180,00	80,00	100,00			72,00	288,00	8,00		10,00			4
БП-інің ЖООК кредиттерінің саны/Количество кредитов БД БК/Number of credits in BS UC:						6,00	180,00	60,00	30,00	30,00			24,00	96,00	4,00	2,00				3
КП кредиттерінің саны/Количество кредитов ПД/Number of credits in majors:						58,00	1 560,00	510,00	160,00	180,00	170,00		208,00	842,00	14,00	20,00	14,00	10,00		
КП-інің ТК кредиттерінің саны/Количество кредитов ПД КВ/Number of credits in majors SC:						26,00	780,00	260,00	80,00	100,00	80,00		104,00	416,00	14,00	12,00				4
КП-інің ЖООК кредиттерінің саны/Количество кредитов ПД БК/Number of credits in majors UC:						32,00	780,00	250,00	80,00	80,00	90,00		104,00	426,00		8,00	14,00	10,00		4

Дайындық бағыты (мамандығы)/Направление подготовки (специальность)/Direction of training (specialty): Инженерия және инженерлік іс/Инженерия и инженерное дело/
 Білім беру бағдарламасы (мамандандыру)/Образовательная программа (специализация)/Educational program (specialization): Техникалық жүйелерді басқару/Управление техническими системами /Control of technical systems
 Оқу кезеңі/Период обучения/Period of study: 2019 - 2021
 Дайындық деңгейі/Уровень образования/Level of training: Магистр по научно-педагогическому направлению/
 Білім негізінде/На базе/On the base: Жоғарғы білім/Высшее образование/

№	Модуль атауы Наименование модуля Module name	Пәнаралық цикл Цикл дисциплин Cycle of disciplines	Компонент Компонент Component	Пәнаралық код Код дисциплины Code of discipline	Пәнаралық атауы Наименование дисциплины Discipline name	Білім алушылардың барлық жұмыс уақыты (сағ) Бюджет рабочего времени обучающихся (в часах) Student budget-time (in hours)										Кредиттері курс және семестр (триместр, квартал) бойынша бөлу Распределение кредитов по курсам и семестрам (триместрам, кварталам) Distribution of credits by course and semesters (trimesters, quarters)			Кредиттері курс және семестр (триместр, квартал) бойынша бөлу Распределение кредитов по курсам и семестрам (триместрам, кварталам) Distribution of credits by course and semesters (trimesters, quarters)			Бақылау түрі Формы контроля Forms of control			
						КР кредит саны Число кредитов КР Number of KZ credits	Барлығы сағат Всего в часах Total (in hours)	Дәрісханалық сабақтар Аудиторные занятия Class work					Лаборатория жұмыстары Лабораторные занятия Laboratory work	Студиялық сабақтар Студийные занятия Studio work	БАОБЖ СРОП ИВСТ	БАӘЖ СРО ИВС	1 курс (year)			2 курс (year)			Елшілік Экзам	Курстық арнасы Курсовая работа Тема реферат	
								Дәріс Лекции	Лаборатория Лаборатория	Практикалық сабақтар Практические семинары Practical classes/seminars	Жұмыс сабақтары Зачетные сабақтар Зачетные занятия	Лаборатория жұмыстары Лабораторные занятия					1	2	3	1	2	3			
								Триместрдегі апталар саны Недель в триместре Weeks per trimester			Триместрдегі апталар саны Недель в триместре Weeks per trimester						10	10	10	10	10	10			
1.Жалпы модульдер/1.Общие модули/1.Common modules																									
1	Гуманитарлық-әлеуметтік Гуманитарно-социальный Humanitarian-social	БП БД BS	ЖК БК UC	IFNS201	Ғылым тарихы және философиясы История и философия науки History and philosophy of science	5,00	150,00	50,00	20,00	30,00			20,00	80,00	5,00					Первый триместр					
					Басқару психологиясы Психология управления Psychology of management	5,00	150,00	50,00	20,00	30,00			20,00	80,00	5,00						Первый триместр				
					Шет тіл (касіби) Иностранный язык (профессиональный) Foreign language (professional)	5,00	150,00	50,00	20,00	30,00			20,00	80,00	5,00							Первый триместр			
					Жоғарғы мектеп педагогикасы Педагогика высшей школы Pedagogics of higher school	3,00	90,00	30,00	10,00	20,00			12,00	48,00		3,00							Второй триместр		
Модуль бойынша барлығы/Итого по модулю/Total in module:						18,00	540,00	180,00	70,00	110,00			72,00	288,00	15,00	3,00				4					
2.Мамандық модульдері /2.Модули специальности/2.Specialty modules																									
1	Кәсіптік Профессиональный Professional	КП ПД PS	ТК КВ SC	UKE6301	Энергияның сапасын реттеу Управление качеством энергии Energy Quality Management	7,00	210,00	70,00	20,00	30,00	20,00			28,00	112,00				7,00			Четвертый триместр			
					Басқару жүйелері Системы управления Control system	8,00	240,00	80,00	20,00	20,00	40,00			32,00	128,00	8,00							Второй триместр		
					Энергияны үнемдеу Энергосбережение Energy Saving	7,00	210,00	70,00	20,00	30,00	20,00			28,00	112,00			7,00					Четвертый триместр		
					Мехатроника негіздері Основы мехатроники Fundamentals of Mechatronics	8,00	240,00	80,00	20,00	20,00	40,00			32,00	128,00		8,00							Третий триместр	
					Техникалық жүйелерді моделдеу Моделирование технических систем Modeling of technical systems	6,00	180,00	136,00	20,00	20,00	96,00			20,00	24,00			6,00						Четвертый триместр	
					Жобалық және ғылыми жұмыс Проектная и научная работа Project and scientific work	10,00	300,00	90,00	40,00	40,00	10,00			40,00	170,00					10,00					Пятый триместр
					Инженерлік есептерді шешу Решение инженерных задач Solving engineering problems	6,00	180,00	64,00	20,00	20,00	24,00			96,00	20,00					6,00					Четвертый триместр
2	Кәсіптік бағыттағандық Профессионально-ориентированный professionally-oriented	ЗЖ ИР RW	---	NIRMVVM D601	Магистранттың ғылыми-зерттеу жұмысы, магистрлік диссертацияны орындаумен қоса Научно-исследовательская работа магистранта, включая выполнение магистерской диссертации MS student's research work, incl. Master thesis	24,00	720,00										2,00	7,00	7,00	8,00	Второй триместр, Четвертый триместр, Шестой триместр, Пятый триместр				
					Зерттеу тәжірибесі Исследовательская практика	10,00	300,00												7,00		3,00		Третий триместр, Пятый		

		PS	UC	Research practice															-----				
		БП БД BS	ЖК ВК UC																PP5210	Педагогикалық тәжірибе Педагогикалық практика Teaching practice	2,00	60,00	
3	Экономикалық-бақарушылық	БП БД BS	ЖК ВК UC	PP5210	Педагогикалық тәжірибе Педагогикалық практика Teaching practice	2,00	60,00												-----				
	Экономикалық-менеджерлік			EOPP5202	Әлеуметтік өнеркәсіптерді ұйымдастыру және экономикалық Экономика и организация производственных предприятий Economics and organization of industrial enterprises	5,00	150,00	50,00	20,00	30,00			20,00	80,00	5,00						Первый триместр		
	Economic and managerial			EOEP5203	Энергетикалық кәсіпорындардың экономикасы және ұйымдастыру Экономика и организация энергетических предприятий Economics and organization of electrical power plants	5,00	150,00	50,00	20,00	30,00			20,00	80,00	5,00							Первый триместр	
				MUBP5206	Бизнес-процестерді модельдеу және бақылау Моделирование и управление бизнес-процессами Business Process Modeling and Management	5,00	150,00	50,00	20,00	30,00			20,00	80,00		5,00							Второй триместр
				POP5207	Жобаларды жоспарлау және бағалау Планирование и оценка проектов Project Planning and Assessment	5,00	150,00	50,00	20,00	30,00			20,00	80,00		5,00							Второй триместр
				UKS209	Сапаны реттеу Управление качеством Quality Management	5,00	150,00	50,00	20,00	30,00			20,00	80,00			5,00						Третий триместр
	UP5211	Жобаларды бақылау Управление проектами Project management	5,00	150,00	50,00	20,00	30,00			20,00	80,00			5,00						Третий триместр			
Модуль бойынша барлығы/Итого по модулю/Total in module:						118,00	3 540,00	890,00	280,00	360,00	250,00			396,00	1 174,00	10,00	22,00	25,00	33,00	20,00	8,00	20	

3. Таблица 6 бойынша модульдер/3. Модули по выбору/3. Optional modules

1	Кәсіби деңгейдегі Надпрофессиональный Professionally only	КА ИА FE		IGA601	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау Итоговая государственная аттестация Final state certification	12,00	360,00												12,00	Шестой триместр		
Модуль бойынша барлығы/Итого по модулю/Total in module:						12,00	360,00													12,00	1	
Кредиттер бойынша барлығы/Итого кредитов/Total credits:						148,00	4 440,00	1 070,00	350,00	470,00	250,00			468,00	1 462,00	25,00	25,00	25,00	33,00	20,00	20,00	25
Зерттеу жұмыстары/Исследовательская работа/Research work:						24,00	720,00									2,00		7,00	7,00	8,00	4	
ҚА кредиттерінің саны/Количество кредитов ИА/Number of credits in FE:						12,00	360,00													12,00	1	
Орташа апталық жүктеменің сағат саны/Средняя недельная нагрузка в часах/Weekly average workload at hours:																						
БП кредиттерінің саны/Количество кредитов БД/Number of credits in BS:						50,00	1 440,00	480,00	190,00	290,00			192,00	768,00	25,00	15,00	10,00					
БП-нің ТК кредиттерінің саны/Количество кредитов БД КВ/Number of credits in BS SC:						30,00	900,00	300,00	120,00	180,00			120,00	480,00	10,00	10,00						6
БП-нің ЖООК кредиттерінің саны/Количество кредитов БД ВК/Number of credits in BS UC:						20,00	540,00	180,00	70,00	110,00			72,00	288,00	15,00	5,00						5
КП кредиттерінің саны/Количество кредитов ПД/Number of credits in majors:						62,00	1 560,00	590,00	160,00	180,00	250,00			276,00	694,00		8,00	15,00	26,00	13,00		
КП-нің ТК кредиттерінің саны/Количество кредитов ПД КВ/Number of credits in majors SC:						26,00	780,00	340,00	80,00	100,00	160,00			172,00	268,00				26,00			4
КП-нің ЖООК кредиттерінің саны/Количество кредитов ПД ВК/Number of credits in majors UC:						36,00	780,00	250,00	80,00	80,00	90,00			104,00	426,00		8,00	15,00		13,00		5

Приложение 3. Описание дисциплин обязательного и вузовского компонента

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	История и философия науки
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Структура научного знания, методы научного исследования, функции научных теорий и законов; расширение мировоззренческого кругозора; выработка представлений о критериях научности и о требованиях, которым должно отвечать научное исследование и его результаты, а также выработка стиля научного мышления на основе изучения истории и философии науки.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Психология управления
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Понятийный аппарат. Руководитель и коллектив. Конфликты. Управленческое общение. Технология принятия решений. Понятие субъекта и объекта управления. Руководитель и лидер. Психология приказа. Демократический стиль руководства и его особенности. Психология критики. Психотипы субъектов общения. Психологические проблемы подготовки и переподготовки руководящих кадров. Подбор и расстановка персонала. Ротация кадров.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Иностранный язык (профессиональный)
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Овладение будущими магистрами языком для профессиональных и академических целей на продвинутом уровне, что позволит свободно оперировать научно-понятийным аппаратом специальности, расширять научно-информационную базу, овладевать умениями интерпретации научной информации, аргументации, убеждения, научной полемики, академического письма

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Педагогика высшей школы
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Основы педагогики высшей школы. Предмет и задачи педагогики высшей школы. Методология и методы педагогических исследований в высшей школе. Дидактика высшей школы. Педагогический процесс в высшей школе. Законы, закономерности и принципы обучения. Методы, формы и средства обучения в высшей школе. Современное состояние высшего образования в РК.

1. Основная информация о дисциплине:	
---	--

Наименование дисциплины	Менеджмент
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Умение принимать решения, «прогнозировать, планировать, организовывать, координировать и контролировать», мотивировать, руководить различными группами людей — обучение этим навыкам, которые необходимы менеджерам, будущим лидерам компаний для эффективного бизнеса и управления им.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Педагогическая практика
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Профессиональное становление преподавателя высшей школы. Процесс воспитания в высшей школе. Цель воспитания как педагогическая проблема. Учебно-воспитательный коллектив как форма функционирования целостного педагогического процесса.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Системы управления
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	Основы мехатроники
4. Содержание дисциплины	Рассмотрение программных средств систем управления. Построение многоуровневых систем автоматического управления. Взаимосвязанная работа технических средств. Изучение производственных условий эксплуатации систем контроля и управления. Рациональный выбор и использование систем контроля и управления, проектирования, и внедрения на производстве с учетом индивидуальных особенностей. Учет вопросов надёжной и эффективной эксплуатации систем контроля и управления.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Основы мехатроники
2. Пререквизиты:	Системы управления
3. Постреквизиты:	Проектная и научная работа
4. Содержание дисциплины	Основы построения автоматизированных мехатронных систем и устройств. Роль компьютеров как элемента системы управления устройствами. Системный подход при создании сложных технических объектов. Устройства получения информации о состоянии управляемого процесса. Исполнительные механизмы и устройства автоматизированных систем управления. Особенности исполнительных механизмов вычислительных систем

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Исследовательская практика
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	Проектная и научная работа
4. Содержание дисциплины	Стратегическая обработка различных источников информации о

	методах и объекте исследования. Поиски компетентных экспертов и консультация с ними по вопросам о методах и объекте исследования. Сбор информации о методах и объекте исследования, с охватом просторов всемирной сети. Сбор информации о решении другими исследователями аналогичных задач. Подготовка материалов для проведения эксперимента.
--	---

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Проектная и научная работа
2. Пререквизиты:	Основы мехатроники
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Изучение принципов проектирования с возможностью охвата максимального количества влияющих факторов. Практика применения методик современного оборудования при электрификации объектов с учетом системных факторов. Умение комплексно реализовывать вопросы проектирования и научного исследования, учитывая технические требования и экономическое обоснование. Умение комплексно систематизировать информацию об объекте и условиях электрификации.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Производственная практика
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	Проектная и научная работа
4. Содержание дисциплины	Четкое определение проблемы и пути ее математической формулировки. Построение процедуры проектирования и планирования необходимых действий для проведения эксперимента. Поиск информации для формирования условий и содержания эксперимента. Определение вида конечного результата при планировании условий эксперимента для дальнейшей коррекции при его реализации. Формирование отчета по итогам полученных результатов.

Приложение 4. Описание дисциплин компонента по выбору

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Экономика и организация производственных предприятий
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	Моделирование и управление бизнес-процессами, Планирование и оценка проектов
4. Содержание дисциплины	Качество, конкурентоспособность, стандартизация и сертификация продукции. Маркетинговый подход к предпринимательской деятельности. Производственный процесс и типы производств. Расчет производственного цикла и построение графиков видов движения. Научно-техническая подготовка производства. Организация и управление материально-техническим и трудовым потенциалом предприятия. Предмет, методы и задачи изучения менеджмента. Риск в предпринимательстве и угроза банкротства.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Экономика и организация энергетических предприятий
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	Моделирование и управление бизнес-процессами, Планирование и оценка проектов
4. Содержание дисциплины	Экономические особенности энергетики. Энергетика в системе производительных сил национальной экономики. Издержки и себестоимость энергетического продукта. Ценообразование на энергетическом рынке. Прибыль и рентабельность в энергетике. Производственные фонды энергетики, закономерности их развития, использования и воспроизводства. Организация сбыта электрической энергии и энергосбережение. Методы определения и пути повышения эффективности энергетики.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Моделирование и управление бизнес-процессами
2. Пререквизиты:	Экономика и организация энергетических предприятий, Экономика и организация производственных предприятий
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Предпосылки формирования новых подходов к организации деятельности предприятия. Понятие бизнес-процесса. Процессный подход и процессно-ориентированная организация. Теоретические основы управления бизнес-процессами. Основные подходы и стандарты к моделированию бизнес-процессов. Методологии моделирования бизнес-процессов. Программные средства моделирования бизнес-процессов. Методики описания различных предметных областей деятельности организации. Методы анализа бизнес-процессов. Контроллинг и мониторинг процессов.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Планирование и оценка проектов
2. Пререквизиты:	Экономика и организация энергетических предприятий, Экономика и организация производственных предприятий
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Теоретические аспекты управления проектной деятельностью. Понятие проекта, его основные характеристики. Понятие эффективности проекта. Основные положения современной методологии. Организация сбора и подготовки исходной информации для проведения анализа проекта. Оценка финансовой эффективности проекта. Оценка экономической эффективности проекта. Учет факторов неопределенности и риска. Программное обеспечение проведения анализа эффективности проекта.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Управление качеством
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Принципы обеспечения качества и управления качеством продукции. Эволюция методов обеспечения качества продукции. Функции управления качеством. Основные методы измерений качества продукции. Процедура и методы оценки качества продукции. Конкурентоспособность товаров и услуг как мера прибыли предприятия. Статистические методы контроля и управления качеством. Правовые основы сертификации в Республике Казахстан.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Управление проектами
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	-
4. Содержание дисциплины	Основы управления проектами. Руководство проектами как особый вид управления. Управление временем проекта. Маркетинг проекта. Организационные структуры управления проектами. Управление командой проекта. Управление финансами проекта. Проектное финансирование и управление рисками. Управление качеством проектов. Завершение проекта и роспуск команды

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Управление качеством энергии
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	Проектная и научная работа
4. Содержание дисциплины	Определение показателей качества энергии, причин вызывающие их нарушение. Изучение режимов работы электроустановок и потребителей. Определение степени влияния отклонения показателей качества электроэнергии на технико-экономические показатели. Изучение организационных мер и технических средств по нормированию показателей качества электроэнергии. Влияние показателей качества электроэнергии на надежность и

	бесперебойностью энергоснабжения.
--	-----------------------------------

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Энергосбережение
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	Проектная и научная работа
4. Содержание дисциплины	Учет вопросов энергосбережения при проектировании. Определение факторов, вызывающих наибольшие нерациональные потери электрической и тепловой энергии. Поиск путей по сокращению потерь электрической и тепловой энергии, изучение практических подходов их реализации. Выработка плана по проведению энергоаудита и условия соблюдения энергоменеджмента.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Моделирование технических систем
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	Проектная и научная работа
4. Содержание дисциплины	Аналитическое моделирование технических систем. Имитационное моделирование технических систем и объектов. Моделирование и расчеты систем автоматического регулирования. Применение методов оптимизации проектных решений по результатам моделирования.

1. Основная информация о дисциплине:	
Наименование дисциплины	Решение задач в инженерии
2. Пререквизиты:	-
3. Постреквизиты:	Проектная и научная работа
4. Содержание дисциплины	Математическая интерпретация решаемой задачи. Определение влияющих факторов и учет технических ограничений. Выбор математического аппарата для решения поставленной задачи. Формирование этапов решения задачи. Формирование идеального конечного результата. Формулирование физических противоречий. Анализ полученных решений.