


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор КемГУ

 А.Ю. Просеков

03 апреля 2019 г.

АДАПТИРОВАННАЯ ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность программы

Автоматизация и управление технологическими процессами

Уровень высшего образования

Магистратура

Программа подготовки

Магистратуры

Форма обучения

очная, очно-заочная

Кемерово 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика адаптивной основной образовательной программы высшего образования	3
1.1. Назначение адаптированной основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки и уровню высшего образования.....	3
1.2. Нормативно-правовые документы, использованные при разработке АОПОП ВО.....	3
1.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам -.....	5
1.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	5
1.5. Направленность (профиль) основной образовательной программы	7
1.6. Планируемые результаты освоения основной образовательной программы	7
1.7. Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы	77
1.8. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации основной образовательной программы	149
2. Иные сведения	150
2.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой)	150
2.2. Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для лиц с ограниченными возможностями здоровья	151
2.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению	151
3. Список разработчиков и экспертов образовательной программы	152

1. Общая характеристика адаптивной основной образовательной программы высшего образования

Образовательная деятельность по образовательной программе осуществляется на государственном языке Российской Федерации (ст. 14 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»)

1.1. Назначение адаптированной основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки и уровню высшего образования

Адаптированная основная профессиональная образовательная программа высшего образования (далее – АОПОП ВО) – это комплекс учебно-методической документации, регламентирующий содержание, организацию и оценку качества подготовки обучающихся и выпускников с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов по направлению подготовки (специальности) высшего образования, включая учебный план, календарный учебный график, рабочие программы модулей (дисциплин), определяет объем и содержание образования по направлению подготовки, планируемые результаты освоения образовательной программы, специальные условия образовательной деятельности.

Адаптированная основная профессиональная образовательная программа высшего образования (уровень бакалавриата) реализуется на государственном языке Российской Федерации (на русском языке) (ст.14 Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Целью АОПОП ВО по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» является:

- в области воспитания: развитие у студентов бакалавриата личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении цели;

- в области обучения: формирование общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть устойчивым на рынке труда.

Задачами подготовки по программе является освоение АОПОП, предусматривающее изучение основных блоков программы: дисциплины (модули); практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР); государственная итоговая аттестация.

1.2. Нормативные документы, использованные при разработке АОПОП ВО

Настоящая адаптированная основная профессиональная программа высшего образования разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступившими в силу с 18.06.2018);
- Постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2015 г. № 1297 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» на 2011-2020 годы» (ред. от 01.02.2018);
- Приказ Минобрнауки России от 09 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи»;
- Приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Положение о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования и ее виды»;
- Приказ Минобрнауки России от 14.06.2013 N 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащённости образовательного процесса", утв. Минобрнауки России 26.12.2013 N 06-2412вн;
- устав КемГУ;
- Положение о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре;
- Положение о Порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;

- Положение об организации обучения по индивидуальному плану, в том числе ускоренного обучения;
- Положение о реализации дисциплины «Физическая культура» для отдельных категорий обучающихся».

1.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам -

магистр

1.4. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

1.4.1. Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры включает

- совокупность средств, способов и методов науки и техники, направленных на автоматизацию действующих и создание новых автоматизированных и автоматических технологий и производств;

- обоснование, разработку, реализацию и контроль норм, правил и требований к продукции различного служебного назначения, ее жизненному циклу, процессам ее разработки, изготовления, управления качеством, применения (потребления), транспортировки и утилизации;

- разработку и исследование средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;

- исследования в области проектирования и совершенствования структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;

- создание и применение алгоритмического, аппаратного и программного обеспечения систем автоматизации, управления и контроля технологическими процессами и производствами, обеспечивающих выпуск высококачественной, безопасной, конкурентоспособной продукции освобождающих человека полностью или частично от непосредственного участия в процессах получения, трансформации, передачи, использования, защиты информации и управления производством;

- исследования с целью обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний заданным требованиям при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

1.4.2. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются

- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;

- системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;

- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства;

- исследования в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

- нормативная документация.

1.4.3. Вид (виды) профессиональной деятельности выпускника, к которому (которым) готовятся выпускники:

производственно-технологическая.

1.4.4. Задачи профессиональной деятельности

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности и профилем ОПОП:

- модернизация и автоматизация действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

- разработка и практическая реализация средств и систем автоматизации контроля, диагностики и испытаний, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством;

- обеспечение необходимой жизнестойкости средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования и планирование мероприятий по постоянному улучшению качества продукции;

- анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качества продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа;

- разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства;

- исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению;

- обеспечение надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла продукции;

- выбор систем экологической безопасности производства.

1.5. Направленность (профиль) основной образовательной программы

Автоматизация и управление технологическими процессами.

1.6. Планируемые результаты освоения основной образовательной программы

Результаты освоения ОПОП магистратуры определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с выбранными видом (видами) профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОПОП магистратуры выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Коды компетенций по ФГОС ВО	Компетенции <i>(В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные или профессионально-прикладные компетенции)</i>	Планируемые результаты обучения
Общекультурные		
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знать: <ul style="list-style-type: none">- основные этапы, исторические формы и факторы развития науки и техники;- актуальные концепции научно-философского осмысления техники;- методологические инструменты решения современных научно-технических проблем. уметь: <ul style="list-style-type: none">- применять методологические подходы и философско-исторические закономерности развития науки и техники в исследовательской и инженерно-практической деятельности;- критически оценивать существующие представления и аргументировать свои выводы. владеть: <ul style="list-style-type: none">- методами диалектического анализа и синтеза;- навыками выявления и рационального решения проблем.

<p>ОК-2</p>	<p>готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности виртуальных организационных форм и подходы к управлению предприятиями, использующими данную организационную форму – этические и социальные нормы деятельности персонала сетевых (виртуальных) предприятий – особенности принятия управленческих решений в специфике деятельности виртуальных предприятий – основные теории и концепции взаимодействия людей в сетевых организациях, принципы сетевой культуры, взаимности и доверия. – основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач в условиях виртуального предприятия – формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты. – выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения; – понимать социальную ответственность своей профессиональной деятельности, обладать ответственностью за судьбы людей и порученное дело; – давать правовую и
-------------	---	--

		<p>моральную оценку фактам, событиям и поступкам;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками взаимодействия с обществом, общностью, коллективом, коллегами, партнерами – практическими навыками справляться с разнообразием мнений, разногласиями и конфликтами, принимать во внимание взгляды других людей; – этикой трудовых и гражданских взаимоотношений; иметь уважение к закону, чувство нетерпимости к нарушениям закона; – современными технологиями эффективного влияния на индивидуальное и групповое поведение в виртуальной организации.
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие самоуправления, саморазвития и самореализации; - технологии саморазвития, самоуправления; - понятие и структуру жизненного цикла самореализации человека; - особенности саморазвития и самореализации в виртуальных организациях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять технологии саморазвития и самореализации в практической деятельности; - применять основные методики самореализации в практической деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения основных методик саморазвития в практической деятельности.
Общепрофессиональные		
ОПК-1	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексико-грамматические и структурные особенности

	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>языка профессионального общения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - научную терминологию и лексику подъязыка направления подготовки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать иноязычное письменное и устное сообщение профессионального характера; - работать со специальной литературой; - применять знания иностранного языка для обмена информацией профессионального характера в процессе деловых контактов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками полного письменного перевода с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный; - навыками реферирования оригинальных научно-технических текстов; - навыками профессионального общения в устной и письменных формах на иностранном языке.
<p>ОПК-2</p>	<p>готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные теории и концепции взаимодействия людей в организации, включая вопросы мотивации, групповой динамики, коммуникаций, лидерства и управления конфликтами – основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций, – особенности и требования профессиональной этики, – методы управления персоналом; - методологические основы науки об управлении; - теоретические основы надежности и диагностики, закономерности появления отказов в технических

		<p>устройствах, программном обеспечении и по вине операторов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные материалы международных научных форумов, проводимых под эгидой IFAC и IEEE; - возможности специалистов-членов организации IFAC и IEEE; - методики оценки индексов продуктивности ученых-специалистов и уровня/значимости научных изданий; - возможности для обучения в магистратуре университетов России и международного сообщества; - особенности дистанционного обучения в рамках OpenCourseWare. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач. – формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты. – выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения; – понимать социальную ответственность своей профессиональной деятельности, обладать ответственностью за судьбы людей и порученное дело; – критически рассматривать тот или иной аспект развития общества; – давать правовую и моральную оценку фактам, событиям и поступкам; – диагностировать
--	--	---

		<p>этические проблемы и применять основные модели принятия этически верных управленческих решений; применять принципы служебной этики;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованно выбирать методы управления; - использовать полученные знания для определения качественных и количественных показателей надежности системы и диагностики ее состояния; - оценивать индекс продуктивности и качества научных работ ученого специалиста в области автоматизации и управления (индекс Хирша); - оценивать уровень/значимость научных изданий, включенных в наукометрические базы данных «Scopus» и «Web of Science» (импакт-фактор); - пользоваться научными изданиями по автоматизации и системам управления организаций IFAC и IEEE. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – систематическими знаниями по выбранной направленности подготовки, навыками проведения исследовательских работ по предложенной теме в составе научного коллектива – навыками взаимодействия с обществом, общностью, коллективом, коллегами, семьей, друзьями, партнерами – практическими навыками справляться с разнообразием мнений, разногласиями и конфликтами, принимать во внимание взгляды других людей; – этикой трудовых и гражданских взаимоотношений; иметь уважение к закону, чувство
--	--	---

		<p>нетерпимости к нарушениям закона;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками межличностной и групповой коммуникации, публичных выступлений; – современными технологиями эффективного влияния на индивидуальное и групповое поведение в организации; – навыками анализа и выбора методологической базы науки об управлении; – навыками и методами повышения надежности с использованием включения в систему резервных элементов; – способностью выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа – на основе сравнения последних с достижениями мирового уровня, публикуемых в изданиях IFAC и IEEE.
ОПК-3	<p>способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы метрологического обеспечения производства, систем и средств автоматизации и управления; - основы разработки (на основе действующих стандартов) методических и нормативных документов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять метрологическую экспертизу технологической документации; - проводить анализ состояния измерений; <p>владеть:</p>

		- навыками калибровки и поверки средств измерений.
ОПК-4	способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативно-правовые акты в области охраны интеллектуальной собственности, особенности правового положения участников отношений по использованию интеллектуальной собственности, особенности владения, пользования, распоряжения данными объектами, особенности охраны прав правообладателей; - методы и средства разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления; - общие принципы построения и базовые структуры ассемблеров, макропроцессоров, компоновщиков и компиляторов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защитить право интеллектуальной собственности; - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации; - разрабатывать нестандартные компоненты систем автоматизации; - осваивать средства программного обеспечения автоматизации и управления; - выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний,

		<p>управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с нормативно-правовыми актами в области охраны интеллектуальной собственности; - навыками формирования пакета документов по защите прав интеллектуальной собственности. - навыками применения алгоритмического и программного обеспечения при решении задач автоматизации; - навыками освоения современного алгоритмического и программного обеспечения автоматизированных систем управления.
Профессиональными		
ПК-6	<p>способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия интегрированной системы проектирования и управления автоматизированного и автоматического производств различного назначения, ее функции и структуру; - связь системы диспетчеризации с уровнями автоматизированного управления предприятием; - особенности функционирования ЭВМ, включенных в контур управления; - особенности технических средств, работающих в режиме разделения времени; - математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств используемые в CASE-средствах; - основы методологии

		<p>проектирования программного обеспечения информационных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - SCADA-, MES- и ERP-системы, их функции, использование для проектирования автоматизированных систем проектирования; - документирование, контроль и управление производствами различного назначения; - понятие о базах и банках информационных данных, назначение и области применения, функции и структуру, элементы, методы построения и управления; - понятия о распределенных компьютерно-управляющих системах, их функции, области применения, структуры, элементы, принципы действия; - основные понятия искусственного интеллекта, информационные модели знаний; - фреймовые модели, модель прикладных процедур, реализующих правила обработки данных; - методы представления знаний в базах данных информационных систем, инженерии знаний; - онтологические системы описания и управления производственными данными и знаниями, классификацию и структуру, инструментальные средства проектирования, разработки и отладки, этапы разработки; - основы планирования, организации и координации деятельности виртуальных предприятий необходимые и соответствующие управленческие подходы. - понятие о едином информационном пространстве виртуальных предприятий, виды обеспечения и программно-
--	--	---

		<p>технические средства для построения интегрированных систем (ИС) проектирования и управления, информационно-функциональную интеграцию автоматизированных систем различного назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструментальные средства проектирования ИС, - методы и средства информационного моделирования продукции, теорию и средства реализации многоагентных систем, - основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами различного служебного назначения в режиме реального времени с использованием процедурного объектно-ориентированного моделирования способов проектирования; - основные понятия интегрированной системы проектирования и управления автоматизированного и автоматического производств различного назначения, ее функции и структуру; - устройство и принципы функционирования элементов ПЛК; - принципы построения систем автоматического управления технологическим процессом (производством) на базе современных ПЛК; - принципы построения систем автоматического управления технологическим процессом (производством) на базе микропроцессорных средств автоматизации (ПЛИС); - основные этапы и задачи автоматизации технологического процесса; - особенности автоматизации непрерывных, периодических и дискретных процессов пищевой промышленности; - принципы построения и функционирования систем
--	--	--

		<p>автоматизации и управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы программирования ПЛК; - основы программирования микропроцессорных средств автоматизации; - методы и средства разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления; - общие принципы построения и базовые структуры ассемблеров, макропроцессоров, компоновщиков и компиляторов; - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; - основные нормативно-правовые акты в области охраны интеллектуальной собственности, особенности правового положения участников отношений по использованию интеллектуальной собственности, особенности владения, пользования, распоряжения данными объектами, особенности охраны прав правообладателей; - методы и средства разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления; - общие принципы построения и базовые структуры ассемблеров, макропроцессоров, компоновщиков и компиляторов; - основные этапы и задачи автоматизации технологического процесса; - методику анализа
--	--	--

		<p>технологического процесса как объекта управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности автоматизации непрерывных, периодических и дискретных процессов пищевой промышленности; - принципы построения и функционирования систем автоматизации и управления; - основные этапы и задачи автоматизации технологического процесса; - методику анализа технологического процесса как объекта управления; - особенности автоматизации непрерывных, периодических и дискретных процессов химической промышленности; - принципы построения и функционирования систем автоматизации и управления; - основы классификации многомерных АСУ с их делением на классы одномерно-точечных и многомерно-точечных систем управления; - семантику понятия "многомерные автоматизированные системы управления" с точки зрения систем с сигналами разных размерностей; - технологию формирования векторно-матричных моделей одномерно- и многомерно-точечных АСУ, а также определения стационарных матриц векторно-матричных моделей и их размерностей; - основы методологии оценки управляемости и наблюдаемости одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - аппарат скалярных передаточных функций (ПФ) и канальных многомерно-точечных ПФ; - основные концепции построения и функционирования автоматизированных систем управления: со скалярными /
--	--	--

		<p>векторными 1D-входами и выходами (типа SISO, MISO, SIMO, MIMO с сигналами в 1D-формате); с мультимерными входами и выходами в виде MD-сигналов (типа SMDI-SMDO, MMDI-SMDO, SMDI-MMDO, MMDI-MMDO с сигналами в MD-формате);</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику идентификации состояния систем управления с помощью виртуальных датчиков - формальных наблюдателей; - теоретические основы обработки изображений и распознавания образов, модели и методы решения соответствующих задач; - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать интегрированную систему проектирования и управления автоматизированного и автоматического производств различного назначения, ее отдельные элементы; - использовать SCADA- и MES-системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля и управления производствами; - строить базы и банки информационных данных; - использовать в своей профессиональной деятельности распределенные компьютерно-информационные управляющие системы; - разрабатывать и использовать системы
--	--	--

		<p>описания и управления производственными данными;</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать элементы виртуальных предприятий, интегрированные системы проектирования и управления; - разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку автоматизированных систем; - разрабатывать и проектировать системы автоматического управления технологическим процессом (производством) на базе современных ПЛК; - разрабатывать электрические принципиальные схемы подключений ПЛК; - разрабатывать и проектировать системы автоматического управления технологическим процессом (производством) на базе микропроцессорных средств автоматизации; - разрабатывать электрические принципиальные схемы подключений микропроцессорных средств автоматизации; - проводить постановку задачи автоматизации технологического процесса, выбор и обоснование системы автоматизации; - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства; - программировать, настраивать и эксплуатировать ПЛК, наиболее распространенные на предприятиях пищевой промышленности и других
--	--	---

		<p>производствах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - программировать, настраивать и эксплуатировать микропроцессорные средства автоматизации (ПЛИС), наиболее распространенные на предприятиях пищевой промышленности и других производствах; - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации; - осваивать средства программного обеспечения автоматизации и управления; - защитить право интеллектуальной собственности; - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации; - разрабатывать нестандартные компоненты систем автоматизации; - осваивать средства программного обеспечения автоматизации и управления; - выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством; - проводить анализ технологического процесса как объекта управления; - проводить постановку задачи автоматизации технологического процесса, выбор и обоснование системы автоматизации; - проводить расчет и анализ систем автоматического регулирования; - проводить синтез и анализ
--	--	--

		<p>систем автоматизации технологических процессов и производств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ технологического процесса как объекта управления; - проводить постановку задачи автоматизации технологического процесса, выбор и обоснование системы автоматизации; - проводить расчет и анализ систем автоматического регулирования; - проводить синтез и анализ систем автоматизации технологических процессов и производств; - формировать векторно-матричные модели одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления; - использовать аппараты скалярных и канальных многомерно-точечных передаточных функций для анализа и синтеза многомерных систем управления; - оценивать управляемость и наблюдаемость одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - идентифицировать текущее состояние многомерных автоматизированных систем управления; - использовать методы и средства компьютерной обработки изображений; реализовать математические модели распознавания изображения в виде программных модулей. - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и
--	--	---

		<p>систем технологической подготовки производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения интегрированных систем проектирования и управления автоматизированными и автоматическими производствами, использования SCADA- и MES-систем; - навыками создания баз и банков информационных данных. - навыками разработки распределенных компьютерных информационно-управляющих систем, информационных моделей знаний; - навыками использования прикладных процедур, реализующих правила обработки данных; - навыками представления данных в базах данных информационных систем; - навыками работы с онтологическими системами описания и управления производственными данными и знаниями; - навыками построения виртуальных предприятий, их элементов, использования стандартов и языков моделей продукции; - навыками разработки бизнес-планов и оценки экономической эффективности проводимых мероприятий в области автоматизации
--	--	---

		<p>технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством.</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения систем управления и автоматизации на основе современных ПЛК; - навыками построения систем управления и автоматизации на основе современных микропроцессорных средств автоматизации; - навыками применения алгоритмического и программного обеспечения при решении задач автоматизации; - навыками освоения современного алгоритмического и программного обеспечения автоматизированных систем управления; - вопросами алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления; - навыками работы с нормативно-правовыми актами в области охраны интеллектуальной собственности; - навыками формирования пакета документов по защите прав интеллектуальной собственности; - навыками применения алгоритмического и программного обеспечения при решении задач автоматизации; - навыками освоения современного алгоритмического и программного обеспечения автоматизированных систем управления; - навыками применения методов расчета систем автоматизации и управления; - навыками применения способов оценки эффективности функционирования систем
--	--	---

		автоматизации; - навыками применения методов расчета систем автоматизации и управления; - навыками применения способов оценки эффективности функционирования систем автоматизации; - методом использования аппарата скалярных и канальных многомерно-точечных передаточных функций при исследовании динамики многомерных систем управления; - навыками построения векторно-матричных моделей многомерных систем управления; - способами анализа и проектирования одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления; - навыками работы с системами распознавания изображения, их настройки и совершенствования; - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов; - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов.
ПК-7	способность обеспечивать: необходимую жизнестойкость средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования; разработку мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и	Знать: - эксплуатационную модель экземпляра продукции, понятие об интегрированной логистической поддержке (ИЛП) продукции, цели и задачи ИЛП, ее структуру и нормативные документы; - методы логистического

	<p>изысканию рациональных способов утилизации отходов производства</p>	<p>анализа на этапах жизненного цикла продукции и услуг, его автоматизацию;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы определения регламента технического обслуживания и ремонта изделия, надежности и ремонтпригодности, комплексную систему материально-технического обеспечения изделия, АСУ эксплуатацией изделия; - электронную документацию в ИЛП; - основные методы и модели современной теории управления; - методы анализа и синтеза систем управлений в вейвлет-среде; - программные продукты для реализации методов вейвлет-преобразований. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать эксплуатационные модели продукции, использовать методы логистического анализа на этапах ее жизненного цикла; - применять методы и модели современной теории управления при анализе систем управления; - решать задачи автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки эксплуатационных моделей изделий, использования логистического анализа, работы с электронной документацией систем интегрированной логистической поддержки продукции на этапах ее жизненного цикла; - навыками исследования систем управления;
--	--	--

		<p>- основными программными продуктами для создания векторных систем автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений.</p>
ПК-8	<p>способность: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа; исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы менеджмента, экономики предприятия, организации автоматизированного производства; – состав общих функций управления; – состав типовых функциональных подсистем управления промышленным предприятием – основы менеджмента качества; – инвестиции и их классификация, критерии экономической эффективности инвестиций; – методику расчета основных показателей экономической эффективности инновационных проектов; – методику расчета основных технико-экономических показателей деятельности предприятия. – понятия - инновационный процесс, объект интеллектуальной собственности, продолжительность экономической жизни инновационного продукта, – состав и основное содержание инновационных проектов – этапы конструкторско – технологической подготовки производства, основные методы организации работы персонала для решения задач постановки на производство новых изделий – правовые основы охраны объектов

		<p>интеллектуальной собственности различного назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы бизнес-проектирования; - основные виды экономической деятельности, формы собственности и организационно-правовые основы в сфере инноваций и охраны объектов интеллектуальной собственности; - методы построения и описания процессов в соответствии с теорией Деминга, модель обеспечения системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе; - технологии управления передачей данных, документов и задач между участниками проекта в PDM-системах, проектирование работы; - средства и алгоритмы инструментов управления качеством; - структуру компьютерной системы менеджмента качества (СМК), ее элементов; - методы и средства хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS-технологий; - роль и место информационного обеспечения СМК в едином информационном пространстве предприятия, этапы создания информационного обеспечения СМК, тенденции и предпосылки развития СМК; - основные методы и модели современной теории управления; - методы анализа и синтеза систем управлений в вейвлет-среде; - программные продукты для реализации методов вейвлет-преобразований;
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - основы классификации многомерных АСУ с их делением на классы одномерно-точечных и многомерно-точечных систем управления; - семантику понятия "многомерные автоматизированные системы управления" с точки зрения систем с сигналами разных размерностей; - технологию формирования векторно-матричных моделей одномерно- и многомерно-точечных АСУ, а также определения стационарных матриц векторно-матричных моделей и их размерностей; - основы методологии оценки управляемости и наблюдаемости одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - аппарат скалярных передаточных функций (ПФ) и канальных многомерно-точечных ПФ; - основные концепции построения и функционирования автоматизированных систем управления: со скалярными / векторными 1D-входами и выходами (типа SISO, MISO, SIMO, MIMO с сигналами в 1D-формате); с мультимерными входами и выходами в виде MD-сигналов (типа SMDI-SMDO, MMDI-SMDO, SMDI-MMDO, MMDI-MMDO с сигналами в MD-формате); - методику идентификации состояния систем управления с помощью виртуальных датчиков - формальных наблюдателей; - теоретические основы обработки изображений и распознавания образов, модели и методы решения соответствующих задач. <p>— уметь:</p>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> – различать частные и общие функции управления – различать понятия эффект и эффективность при расчете основных показателей экономической эффективности инновационных проектов – определять влияние показателей эффективности инновационных проектов на основные технико-экономические показатели деятельности предприятия; – рассчитывать основные технико-экономические показатели уметь разрабатывать инновационные проекты и программы с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров – в рамках инновационных проектов организовывать работы по конструкторско – технологической подготовке производства – прогнозировать технико- экономические показатели развития производства и конкурентоспособность создаваемой продукции; – оценивать стоимость объектов интеллектуальной собственности; – составлять маркетинговый, инвестиционный, производственный и финансовый планы; – формировать комплект документов для государственной регистрации предприятия; – собирать, обобщать и анализировать экономические данные, необходимые для прогнозирования технико-экономических показателей производства и конкурентоспособности
--	--	--

		<p>создаваемой продукции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы и инструментальные средства для построения компьютерной системы менеджмента качества, средства и алгоритмы реализации инструментов управления качеством; - использовать методы и средства хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS-технологий; - разрабатывать информационное обеспечение СМК в едином информационном пространстве предприятия; - применять методы и модели современной теории управления при анализе систем управления; - решать задачи автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений; - формировать векторно-матричные модели одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления; - использовать аппараты скалярных и канальных многомерно-точечных передаточных функций для анализа и синтеза многомерных систем управления; - оценивать управляемость и наблюдаемость одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - идентифицировать текущее состояние многомерных автоматизированных систем управления; - использовать методы и средства компьютерной обработки изображений; - реализовать
--	--	--

		<p>математические модели распознавания изображения в виде программных модулей;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета основных показателей экономической эффективности инновационных проектов; – навыками расчета основных технико-экономических показателей деятельности предприятия; – навыками эффективного проектного менеджера, навыками управления собой. – навыками практической охраны интеллектуальной собственности; – навыками разработки бизнес-планов и оценки экономической эффективности проводимых мероприятий в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; - навыками разработки компьютерных систем менеджмента качества, средств и алгоритмов инструментов управления качеством; – навыками использования методов и средств хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS-технологий; – навыками исследования систем управления; – основными программными продуктами для создания векторных систем автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений; - методом использования аппарата скалярных и канальных многомерно-
--	--	--

		<p>точечных передаточных функций при исследовании динамики многомерных систем управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения векторно-матричных моделей многомерных систем управления; - способами анализа и проектирования одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления; - навыками работы с системами распознавания изображения, их настройки и совершенствования.
ПК-9	<p>способность обеспечивать надежность и безопасность на всех этапах жизненного цикла продукции, выбирать системы экологической безопасности производства</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства хранения и защиты компьютерной информации; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы и средства хранения и защиты компьютерной информации; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками хранения и защиты компьютерной информации.
ПК-15	<p>способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия теории математического моделирования; - основные принципы и методы построения математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов; - основные методы и модели современной теории управления; - методы анализа и синтеза систем управлений в вейвлет-среде; - программные продукты для реализации методов вейвлет-преобразований; - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств. <p>Уметь:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, технологические процессы, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики и управления; - применять методы и модели современной теории управления при анализе систем управления; - решать задачи автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений; - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства; - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математического моделирования исследуемых процессов, явлений и объектов; - навыками исследования систем управления; - основными программными продуктами для создания векторных систем автоматизированного
--	--	---

		<p>управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов; - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов.
ПК-16	<p>способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы математического моделирования, применяемые в инженерной и исследовательской практике; - типовые математические модели процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления; - методы построения математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов. - основные методы и модели современной теории управления; - методы анализа и синтеза систем управлений в вейвлет-среде; - программные продукты для реализации методов вейвлет-преобразований; - научные методы разработки математических моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации процессов автоматизации; - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и

		<p>производств.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического моделирования при решении конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств; - применять методы и модели современной теории управления при анализе систем управления; - решать задачи автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений; - применять данные научные методы для решения конкретных исследовательских задач; - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения математических моделей при решении конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств; - навыками исследования систем управления; - основными программными продуктами для создания векторных систем автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений;
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> - вопросами алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления; - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов.
ПК-17	<p>способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы планирования и проведения активных и пассивных экспериментов, анализа результатов эксперимента; основные принципы построения эмпирических моделей; - методологические основы науки об управлении; - теоретические основы надежности и диагностики, закономерности появления отказов в технических устройствах, программном обеспечении и по вине операторов; - основы классификации многомерных АСУ с их делением на классы одномерно-точечных и многомерно-точечных систем управления; - семантику понятия "многомерные автоматизированные системы управления" с точки зрения систем с сигналами разных размерностей; - технологию формирования векторно-матричных моделей одномерно- и многомерно-точечных АСУ, а также определения стационарных матриц векторно-матричных моделей и их размерностей; - основы методологии оценки управляемости и наблюдаемости одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - аппарат скалярных передаточных функций (ПФ) и

		<p>канальных многомерно-точечных ПФ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные концепции построения и функционирования автоматизированных систем управления: со скалярными / векторными 1D- входами и выходами (типа SISO, MISO, SIMO, MIMO с сигналами в 1D-формате); с мультимерными входами и выходами в виде MD-сигналов (типа SMDI-SMDO, MMDI-SMDO, SMDI-MMDO, MMDI-MMDO с сигналами в MD-формате); - методику идентификации состояния систем управления с помощью виртуальных датчиков - формальных наблюдателей; - теоретические основы обработки изображений и распознавания образов, модели и методы решения соответствующих задач; - научные методы разработки математических моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации процессов автоматизации; - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; - основные материалы международных научных форумов, проводимых под эгидой IFAC и IEEE; - возможности специалистов-членов организации IFAC и IEEE; - методики оценки индексов продуктивности ученых-специалистов и уровня/значимости научных изданий; - возможности для обучения в магистратуре университетов России и международного сообщества; - особенности дистанционного обучения в рамках
--	--	--

		<p>OpenCourseWare.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; - обоснованно выбирать методы управления; - использовать полученные знания для определения качественных и количественных показателей надежности системы и диагностики ее состояния; - - формировать векторно-матричные модели одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления; - использовать аппараты скалярных и канальных многомерно-точечных передаточных функций для анализа и синтеза многомерных систем управления; - оценивать управляемость и наблюдаемость одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - идентифицировать текущее состояние многомерных автоматизированных систем управления; - использовать методы и средства компьютерной обработки изображений; реализовать математические модели распознавания изображения в виде программных модулей; - применять данные научные методы для решения конкретных исследовательских задач; - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической
--	--	--

		<p>подготовки производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать индекс продуктивности и качества научных работ ученого специалиста в области автоматике и управления (индекс Хирша); - оценивать уровень/значимость научных изданий, включенных в наукометрические базы данных «Scopus» и «Web of Science» (импакт-фактор); - пользоваться научными изданиями по автоматизации и системам управления организаций IFAC и IEEE. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и проведения активных и пассивных экспериментов, обработки и анализа результатов эксперимента, построения эмпирических моделей и их использования при решении конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств; - навыками анализа и выбора методологической базы науки об управлении; - навыками и методами повышения надежности с использованием включения в систему резервных элементов; - методом использования аппарата скалярных и канальных многомерно-точечных передаточных функций при исследовании динамики многомерных систем управления; - навыками построения векторно-матричных моделей многомерных систем управления; - способами анализа и проектирования одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления; - навыками работы с системами распознавания
--	--	---

		<p>изображения, их настройки и совершенствования;</p> <p>- вопросами алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления;</p> <p>- анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов;</p> <p>- способностью выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа – на основе сравнения последних с достижениями мирового уровня, публикуемых в изданиях IFAC и IEEE.</p>
Специальные профессиональные		
-	-	-

1.6 Планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

<i>Коды компетенции</i>	<i>Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**</i>
Блок 1 «Дисциплины (модули)»		
Базовая часть		
Б1.Б.1 Философия и методологические проблемы науки и техники		

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные этапы, исторические формы и факторы развития науки и техники; - актуальные концепции научно-философского осмысления техники; - методологические инструменты решения современных научно-технических проблем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методологические подходы и философско-исторические закономерности развития науки и техники в исследовательской и инженерно-практической деятельности; - критически оценивать существующие представления и аргументировать свои выводы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами диалектического анализа и синтеза; - навыками выявления и рационального решения проблем.
Б1.Б.2 Иностранный язык для профессиональных целей		
ОПК-1	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - лексико-грамматические и структурные особенности языка профессионального общения; - научную терминологию и лексику подязыка направления подготовки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать иноязычное письменное и устное сообщение профессионального характера; - работать со специальной литературой; - применять знания иностранного языка для обмена информацией профессионального характера в процессе деловых контактов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками полного письменного перевода с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный; - навыками реферирования оригинальных научно-технических текстов; - навыками профессионального

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		общения в устной и письменных формах на иностранном языке.
Б1.Б.3 Организационно-экономическое проектирование инновационных процессов		
ПК-8	<p>способность: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа; исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы менеджмента, экономики предприятия, организации автоматизированного производства; – состав общих функций управления; – состав типовых функциональных подсистем управления промышленным предприятием – основы менеджмента качества; – инвестиции и их классификация, критерии экономической эффективности инвестиций; – методику расчета основных показателей экономической эффективности инновационных проектов; – методику расчета основных технико-экономических показателей деятельности предприятия. – понятия - инновационный процесс, объект интеллектуальной собственности, продолжительность экономической жизни инновационного продукта, – состав и основное содержание инновационных проектов – этапы конструкторско – технологической подготовки производства, основные методы организации работы персонала для решения задач постановки на производство новых изделий – правовые основы охраны объектов интеллектуальной собственности различного назначения; – этапы бизнес-проектирования; – основные виды экономической деятельности, формы собственности и организационно-правовые основы в сфере инноваций и охраны объектов интеллектуальной собственности; <p>уметь:</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<ul style="list-style-type: none"> – различать частные и общие функции управления – различать понятия эффект и эффективность при расчете основных показателей экономической эффективности инновационных проектов – определять влияние показателей эффективности инновационных проектов на основные технико-экономические показатели деятельности предприятия; – рассчитывать основные технико-экономические показатели уметь разрабатывать инновационные проекты и программы с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров – в рамках инновационных проектов организовывать работы по конструкторско – технологической подготовке производства – прогнозировать технико-экономические показатели развития производства и конкурентоспособность создаваемой продукции; – оценивать стоимость объектов интеллектуальной собственности; – составлять маркетинговый, инвестиционный, производственный и финансовый планы; – формировать комплект документов для государственной регистрации предприятия; – собирать, обобщать и анализировать экономические данные, необходимые для прогнозирования технико-экономических показателей производства и конкурентоспособности создаваемой продукции <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета основных показателей экономической эффективности инновационных

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<p>проектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчета основных технико-экономических показателей деятельности предприятия; – навыками эффективного проект-менеджера, навыками управления собой. – навыками практической охраны интеллектуальной собственности; – навыками разработки бизнес-планов и оценки экономической эффективности проводимых мероприятий в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством.
ОПК-2	<p>готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные теории и концепции взаимодействия людей в организации, включая вопросы мотивации, групповой динамики, коммуникаций, лидерства и управления конфликтами – основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций, – особенности и требования профессиональной этики, – методы управления персоналом; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач. – формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты. – выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения;

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<ul style="list-style-type: none"> – понимать социальную ответственность своей профессиональной деятельности, обладать ответственностью за судьбы людей и порученное дело; – критически рассматривать тот или иной аспект развития общества; – давать правовую и моральную оценку фактам, событиям и поступкам; – диагностировать этические проблемы и применять основные модели принятия этически верных управленческих решений; применять принципы служебной этики <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – систематическими знаниями по выбранной направленности подготовки, навыками проведения исследовательских работ по предложенной теме в составе научного коллектива – навыками взаимодействия с обществом, общностью, коллективом, коллегами, семьей, друзьями, партнерами – практическими навыками справляться с разнообразием мнений, разногласиями и конфликтами, принимать во внимание взгляды других людей; – этикой трудовых и гражданских взаимоотношений; иметь уважение к закону, чувство нетерпимости к нарушениям закона; – навыками межличностной и групповой коммуникации, публичных выступлений; – современными технологиями эффективного влияния на индивидуальное и групповое поведение в организации.
Б1.Б.4 Математическое моделирование		
ПК-15	способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации,	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия теории математического моделирования; - основные принципы и методы построения математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов.

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, технологические процессы, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики и управления. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математического моделирования исследуемых процессов, явлений и объектов.
ПК-16	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы математического моделирования, применяемые в инженерной и исследовательской практике; - типовые математические модели процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления; - методы построения математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического моделирования при решении конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения математических моделей при решении конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.
Б1.Б.5 Планирование эксперимента		
ПК-16	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы математического моделирования, применяемые в инженерной и исследовательской практике; - типовые математические модели процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления; - методы построения математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов.

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического моделирования при решении конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения математических моделей при решении конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.
ПК-17	<p>способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы планирования и проведения активных и пассивных экспериментов, анализа результатов эксперимента; основные принципы построения эмпирических моделей. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и проведения активных и пассивных экспериментов, обработки и анализа результатов эксперимента, построения эмпирических моделей и их использования при решении конкретных задач в области автоматизации технологических процессов и производств.
Б1.Б.6 Хранение и защита компьютерной информации		
ПК-9	<p>способностью обеспечивать надежность и безопасность на всех этапах жизненного цикла продукции, выбирать системы экологической безопасности производства</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства хранения и защиты компьютерной информации; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы и средства хранения и защиты компьютерной информации; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками хранения и защиты компьютерной информации.
Б1.Б.7 Интегрированные системы проектирования и управления в автоматизированных производствах		
ПК-6	<p>способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия интегрированной системы проектирования и управления автоматизированного и автоматического производств

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	<p>различного назначения, ее функции и структуру;</p> <ul style="list-style-type: none"> - связь системы диспетчеризации с уровнями автоматизированного управления предприятием; - особенности функционирования ЭВМ, включенных в контур управления; - особенности технических средств, работающих в режиме разделения времени; - математическое, методическое и организационное обеспечение интегрированных систем проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств используемые в CASE-средствах; - основы методологии проектирования программного обеспечения информационных систем; - SCADA-, MES- и ERP-системы, их функции, использование для проектирования автоматизированных систем проектирования; - документирование, контроль и управление производствами различного назначения; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать интегрированную систему проектирования и управления автоматизированного и автоматического производств различного назначения, ее отдельные элементы; - использовать SCADA- и MES-системы для проектирования автоматизированных и автоматических систем управления, документирования, контроля и управления производствами; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения интегрированных систем проектирования и управления автоматизированными и автоматическими производствами, использования SCADA- и MES-систем.

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Б1.Б.8 Базы и банки данных		
ПК-6	<p>способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие о базах и банках информационных данных, назначение и области применения, функции и структуру, элементы, методы построения и управления; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить базы и банки информационных данных; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками создания баз и банков информационных данных.
Б1.Б.9 Информационные системы управления качеством в автоматизированном производстве		
ПК-8	<p>способность: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа; исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения и описания процессов в соответствии с теорией Деминга, модель обеспечения системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе; - технологии управления передачей данных, документов и задач между участниками проекта в PDM-системах, проектирование работы; - средства и алгоритмы инструментов управления качеством; - структуру компьютерной системы менеджмента качества (СМК), ее элементов; - методы и средства хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS-технологий; - роль и место информационного обеспечения СМК в едином информационном пространстве предприятия, этапы создания информационного обеспечения СМК, тенденции и предпосылки развития СМК; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы и инструментальные средства для построения компьютерной системы менеджмента качества, средства и алгоритмы реализации инструментов управления качеством;

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<ul style="list-style-type: none"> - использовать методы и средства хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS-технологий; - разрабатывать информационное обеспечение СМК в едином информационном пространстве предприятия; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки компьютерных систем менеджмента качества, средств и алгоритмов инструментов управления качеством; - навыками использования методов и средств хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS-технологий.
Б1.Б.10 Компьютерные информационно-управляющие системы		
ПК-6	<p>способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятия о распределенных компьютерно-управляющих системах, их функции, области применения, структуры, элементы, принципы действия; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в своей профессиональной деятельности распределенные компьютерно-информационные управляющие системы; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки распределенных компьютерных информационно-управляющих систем, информационных моделей знаний.
Б1.Б.11 Интеллектуальные системы		
ПК-6	<p>способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия искусственного интеллекта, информационные модели знаний; - фреймовые модели, модель прикладных процедур, реализующих правила обработки данных; - методы представления знаний в базах данных информационных систем, инженерии знаний; - онтологические системы описания и управления производственными данными и знаниями, классификацию

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	назначения	и структуру, инструментальные средства проектирования, разработки и отладки, этапы разработки; уметь: - разрабатывать и использовать системы описания и управления производственными данными; владеть: - навыками использования прикладных процедур, реализующих правила обработки данных; - навыками представления данных в базах данных информационных систем; - навыками работы с онтологическими системами описания и управления производственными данными и знаниями.
Б1.Б.12 Логистическое обеспечение жизненного цикла продукции		
ПК-7	способность обеспечивать: необходимую жизнестойкость средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования; разработку мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию рациональных способов утилизации отходов производства	Знать: - эксплуатационную модель экземпляра продукции, понятие об интегрированной логистической поддержке (ИЛП) продукции, цели и задачи ИЛП, ее структуру и нормативные документы; - методы логистического анализа на этапах жизненного цикла продукции и услуг, его автоматизацию; - методы определения регламента технического обслуживания и ремонта изделия, надежности и ремонтпригодности, комплексную систему материально-технического обеспечения изделия, АСУ эксплуатацией изделия; - электронную документацию в ИЛП. Уметь: - разрабатывать эксплуатационные модели продукции, использовать методы логистического анализа на этапах ее жизненного цикла. Владеть: - навыками разработки эксплуатационных моделей изделий, использования логистического анализа, работы с электронной документацией систем интегрированной логистической

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		поддержки продукции на этапах ее жизненного цикла.
Б1.Б.13 Системное проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий		
ОК-2	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности виртуальных организационных форм и подходы к управлению предприятиями, использующими данную организационную форму – этические и социальные нормы деятельности персонала сетевых (виртуальных) предприятий – особенности принятия управленческих решений в специфике деятельности виртуальных предприятий – основные теории и концепции взаимодействия людей в сетевых организациях, принципы сетевой культуры, взаимности и доверия. – основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций, <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач в условиях виртуального предприятия – формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты. – выбирать целевые и смысловые установки для своих действий и поступков, принимать решения; – понимать социальную ответственность своей профессиональной деятельности, обладать ответственностью за судьбы людей и порученное дело; – давать правовую и моральную оценку фактам, событиям и

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<p>поступкам;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками взаимодействия с обществом, общностью, коллективом, коллегами, партнерами – практическими навыками справляться с разнообразием мнений, разногласиями и конфликтами, принимать во внимание взгляды других людей; – этикой трудовых и гражданских взаимоотношений; иметь уважение к закону, чувство нетерпимости к нарушениям закона; – современными технологиями эффективного влияния на индивидуальное и групповое поведение в виртуальной организации.
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятие самоуправления, саморазвития и самореализации; - технологии саморазвития, самоуправления; - понятие и структуру жизненного цикла самореализации человека; - особенности саморазвития и самореализации в виртуальных организациях. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять технологии саморазвития и самореализации в практической деятельности; - применять основные методики самореализации в практической деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения основных методик саморазвития в практической деятельности.
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы планирования, организации и координации деятельности виртуальных предприятий необходимые и соответствующие управленческие подходы. - понятие о едином информационном пространстве виртуальных предприятий, виды обеспечения и программно-технические средства

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	<p>для построения интегрированных систем (ИС) проектирования и управления, информационно-функциональную интеграцию автоматизированных систем различного назначения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструментальные средства проектирования ИС, - методы и средства информационного моделирования продукции, теорию и средства реализации многоагентных систем, - основные принципы проектирования систем автоматизации и управления объектами различного служебного назначения в режиме реального времени с использованием процедурного объектно-ориентированного моделирования способов проектирования; - основные понятия интегрированной системы проектирования и управления автоматизированного и автоматического производств различного назначения, ее функции и структуру; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать элементы виртуальных предприятий, интегрированные системы проектирования и управления; - разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку автоматизированных систем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения виртуальных предприятий, их элементов, использования стандартов и языков моделей продукции. - навыками разработки бизнес-планов и оценки экономической эффективности проводимых мероприятий в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством.
Вариативная часть		

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Б1.В.ОД Обязательные дисциплины		
Б1.В.ОД.1 Современная теория управления		
ПК-7	способность обеспечивать: необходимую жизнестойкость средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования; разработку мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию рациональных способов утилизации отходов производства	знать: - основные методы и модели современной теории управления; уметь: - применять методы и модели современной теории управления при анализе систем управления; владеть: - навыками исследования систем управления.
ПК-8	способность: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа; исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	знать: - основные методы и модели современной теории управления; уметь: - применять методы и модели современной теории управления при анализе систем управления; владеть: - навыками исследования систем управления.
ПК-15	способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	знать: - основные методы и модели современной теории управления; уметь: - применять методы и модели современной теории управления при анализе систем управления; владеть: - навыками исследования систем управления.
ПК-16	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и	знать: - основные методы и модели современной теории управления; уметь: - применять методы и модели

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	современной теории управления при анализе систем управления; владеть: - навыками исследования систем управления.
Б1.В.ОД.2 Метрологическое обеспечение систем автоматизации		
ОПК-3	способность разрабатывать (на основе действующих стандартов) методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием	знать: - теоретические основы метрологического обеспечения производства, систем и средств автоматизации и управления; - основы разработки (на основе действующих стандартов) методических и нормативных документов; уметь: - осуществлять метрологическую экспертизу технологической документации; - проводить анализ состояния измерений; владеть: - навыками калибровки и поверки средств измерений.
Б1.В.ОД.3 Современные промышленные контроллеры		
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	Знать: - устройство и принципы функционирования элементов ПЛК; - принципы построения систем автоматического управления технологическим процессом (производством) на базе современных ПЛК; - принципы построения систем автоматического управления технологическим процессом (производством) на базе микропроцессорных средств автоматизации (ПЛИС); - основные этапы и задачи автоматизации технологического процесса; - особенности автоматизации непрерывных, периодических и дискретных процессов пищевой промышленности; - принципы построения и функционирования систем

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<p>автоматизации и управления;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать и проектировать системы автоматического управления технологическим процессом (производством) на базе современных ПЛК; - разрабатывать электрические принципиальные схемы подключений ПЛК; - разрабатывать и проектировать системы автоматического управления технологическим процессом (производством) на базе микропроцессорных средств автоматизации; - разрабатывать электрические принципиальные схемы подключений микропроцессорных средств автоматизации; - проводить постановку задачи автоматизации технологического процесса, выбор и обоснование системы автоматизации; - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения систем управления и автоматизации на основе современных ПЛК; - навыками построения систем управления и автоматизации на основе современных микропроцессорных средств автоматизации.
Б1.В.ОД.4 Автоматизированное управление в вейвлет-среде		
ПК-7	<p>способность обеспечивать: необходимую жизнестойкость средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и синтеза систем управлений в вейвлет-среде; - программные продукты для реализации методов вейвлет-преобразований; <p>уметь:</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	функционирования; разработку мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию рациональных способов утилизации отходов производства	<p>- решать задачи автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений;</p> <p>владеть:</p> <p>- основными программными продуктами для создания векторных систем автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений.</p>
ПК-8	способность: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа; исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	<p>знать:</p> <p>- методы анализа и синтеза систем управлений в вейвлет-среде;</p> <p>- программные продукты для реализации методов вейвлет-преобразований;</p> <p>уметь:</p> <p>- решать задачи автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений;</p> <p>владеть:</p> <p>- основными программными продуктами для создания векторных систем автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений.</p>
ПК-15	способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе	<p>знать:</p> <p>- методы анализа и синтеза систем управлений в вейвлет-среде;</p> <p>- программные продукты для реализации методов вейвлет-преобразований;</p> <p>уметь:</p> <p>- решать задачи автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений;</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	проблемно-ориентированных методов	владеть: - основными программными продуктами для создания векторных систем автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений.
ПК-16	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	знать: - методы анализа и синтеза систем управлений в вейвлет-среде; - программные продукты для реализации методов вейвлет-преобразований; уметь: - решать задачи автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений; владеть: - основными программными продуктами для создания векторных систем автоматизированного управления технологическими процессами и техническими объектами на базе вейвлет-преобразований и время-частотных распределений.
Б1.В.ОД.5 Микропроцессорные средства автоматизации		
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	Знать: - основы программирования ПЛК; - основы программирования микропроцессорных средств автоматизации; - методы и средства разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления; - общие принципы построения и базовые структуры ассемблеров, макропроцессоров, компоновщиков и компиляторов; - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; Уметь:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<ul style="list-style-type: none"> - программировать, настраивать и эксплуатировать ПЛК, наиболее распространенные на предприятиях пищевой промышленности и других производствах; - программировать, настраивать и эксплуатировать микропроцессорные средства автоматизации (ПЛИС), наиболее распространенные на предприятиях пищевой промышленности и других производствах; - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации; - осваивать средства программного обеспечения автоматизации и управления; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения алгоритмического и программного обеспечения при решении задач автоматизации; - навыками освоения современного алгоритмического и программного обеспечения автоматизированных систем управления; - вопросами алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.
Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору		
Б1.В.ДВ.1.1 История и методология науки об управлении		
ОПК-2	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологические основы науки об управлении; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованно выбирать методы управления; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и выбора методологической базы науки об управлении.
ПК-17	способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологические основы науки об управлении; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованно выбирать методы управления; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа и выбора

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	публикации по результатам выполненных исследований	методологической базы науки об управлении.
Б1.В.ДВ.1.2 Современные аспекты надежности и качества систем управления		
ОПК-2	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы надежности и диагностики, закономерности появления отказов в технических устройствах, программном обеспечении и по вине операторов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для определения качественных и количественных показателей надежности системы и диагностики ее состояния. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и методами повышения надежности с использованием включения в систему резервных элементов.
ПК-17	способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы надежности и диагностики, закономерности появления отказов в технических устройствах, программном обеспечении и по вине операторов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для определения качественных и количественных показателей надежности системы и диагностики ее состояния. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и методами повышения надежности с использованием включения в систему резервных элементов.
Б1.В.ДВ.2.1 Защита интеллектуальной собственности		
ОПК-4	способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативно-правовые акты в области охраны интеллектуальной собственности, особенности правового положения участников отношений по использованию интеллектуальной собственности, особенности владения, пользования, распоряжения данными объектами, особенности охраны прав правообладателей;

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защитить право интеллектуальной собственности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с нормативно-правовыми актами в области охраны интеллектуальной собственности; - навыками формирования пакета документов по защите прав интеллектуальной собственности.
ПК-6	<p>способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные нормативно-правовые акты в области охраны интеллектуальной собственности, особенности правового положения участников отношений по использованию интеллектуальной собственности, особенности владения, пользования, распоряжения данными объектами, особенности охраны прав правообладателей; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - защитить право интеллектуальной собственности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с нормативно-правовыми актами в области охраны интеллектуальной собственности; - навыками формирования пакета документов по защите прав интеллектуальной собственности.
Б1.В.ДВ.2.2 Алгоритмическое и программное обеспечение автоматизированных систем управления		
ОПК-4	<p>способность руководить подготовкой заявок на изобретения и промышленные образцы в области автоматизированных технологий и производств, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления; - общие принципы построения и базовые структуры ассемблеров, макропроцессоров, компоновщиков и компиляторов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации; - разрабатывать нестандартные компоненты систем автоматизации; - осваивать средства программного

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<p>обеспечения автоматизации и управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения алгоритмического и программного обеспечения при решении задач автоматизации; - навыками освоения современного алгоритмического и программного обеспечения автоматизированных систем управления.
ПК-6	<p>способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения систем автоматизации и управления; - общие принципы построения и базовые структуры ассемблеров, макропроцессоров, компоновщиков и компиляторов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации; - разрабатывать нестандартные компоненты систем автоматизации; - осваивать средства программного обеспечения автоматизации и управления; - выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытания продукции, средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством,

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		жизненным циклом продукции и ее качеством; владеть: - навыками применения алгоритмического и программного обеспечения при решении задач автоматизации; - навыками освоения современного алгоритмического и программного обеспечения автоматизированных систем управления.
Б1.В.ДВ.3.1 Системы автоматизации пищевых производств		
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	знать: - основные этапы и задачи автоматизации технологического процесса; - методику анализа технологического процесса как объекта управления; - особенности автоматизации непрерывных, периодических и дискретных процессов пищевой промышленности; - принципы построения и функционирования систем автоматизации и управления; уметь: - проводить анализ технологического процесса как объекта управления; - проводить постановку задачи автоматизации технологического процесса, выбор и обоснование системы автоматизации; - проводить расчет и анализ систем автоматического регулирования; - проводить синтез и анализ систем автоматизации технологических процессов и производств; владеть: - навыками применения методов расчета систем автоматизации и управления; - навыками применения способов оценки эффективности функционирования систем автоматизации.
Б1.В.ДВ.3.2 Системы автоматизации химических производств		
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и	знать: - основные этапы и задачи автоматизации технологического процесса;

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	<ul style="list-style-type: none"> - методику анализа технологического процесса как объекта управления; - особенности автоматизации непрерывных, периодических и дискретных процессов химической промышленности; - принципы построения и функционирования систем автоматизации и управления; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ технологического процесса как объекта управления; - проводить постановку задачи автоматизации технологического процесса, выбор и обоснование системы автоматизации; - проводить расчет и анализ систем автоматического регулирования; - проводить синтез и анализ систем автоматизации технологических процессов и производств; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения методов расчета систем автоматизации и управления; - навыками применения способов оценки эффективности функционирования систем автоматизации.
Б1.В.ДВ.4.1 Многомерные автоматизированные системы управления		
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы классификации многомерных АСУ с их делением на классы одномерно-точечных и многомерно-точечных систем управления; - семантику понятия "многомерные автоматизированные системы управления" с точки зрения систем с сигналами разных размерностей; - технологию формирования векторно-матричных моделей одномерно- и многомерно-точечных АСУ, а также определения стационарных матриц векторно-матричных моделей и их размерностей; - основы методологии оценки управляемости и наблюдаемости одномерно- и многомерно-точечных

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<p>АСУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - аппарат скалярных передаточных функций (ПФ) и канальных многомерно-точечных ПФ; - основные концепции построения и функционирования автоматизированных систем управления: со скалярными / векторными 1D- входами и выходами (типа SISO, MISO, SIMO, MIMO с сигналами в 1D-формате); с мультимерными входами и выходами в виде MD-сигналов (типа SMDI-SMDO, MMDI-SMDO, SMDI-MMDO, MMDI-MMDO с сигналами в MD-формате); - методику идентификации состояния систем управления с помощью виртуальных датчиков - формальных наблюдателей; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать векторно-матричные модели одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления; - использовать аппараты скалярных и канальных многомерно-точечных передаточных функций для анализа и синтеза многомерных систем управления; - оценивать управляемость и наблюдаемость одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - идентифицировать текущее состояние многомерных автоматизированных систем управления; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методом использования аппарата скалярных и канальных многомерно-точечных передаточных функций при исследовании динамики многомерных систем управления; - навыками построения векторно-матричных моделей многомерных систем управления; - способами анализа и проектирования одномерно-точечных и многомерно-точечных

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		автоматизированных систем управления.
ПК-8	<p>способность: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа; исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы классификации многомерных АСУ с их делением на классы одномерно-точечных и многомерно-точечных систем управления; - семантику понятия "многомерные автоматизированные системы управления" с точки зрения систем с сигналами разных размерностей; - технологию формирования векторно-матричных моделей одномерно- и многомерно-точечных АСУ, а также определения стационарных матриц векторно-матричных моделей и их размерностей; - основы методологии оценки управляемости и наблюдаемости одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - аппарат скалярных передаточных функций (ПФ) и канальных многомерно-точечных ПФ; - основные концепции построения и функционирования автоматизированных систем управления: со скалярными / векторными 1D-входами и выходами (типа SISO, MISO, SIMO, MIMO с сигналами в 1D-формате); с мультимерными входами и выходами в виде MD-сигналов (типа SMDI-SMDO, MMDI-SMDO, SMDI-MMDO, MMDI-MMDO с сигналами в MD-формате); - методику идентификации состояния систем управления с помощью виртуальных датчиков - формальных наблюдателей; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать векторно-матричные модели одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления; - использовать аппараты скалярных и канальных многомерно-точечных

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<p>передаточных функций для анализа и синтеза многомерных систем управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать управляемость и наблюдаемость одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - идентифицировать текущее состояние многомерных автоматизированных систем управления; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методом использования аппарата скалярных и канальных многомерно-точечных передаточных функций при исследовании динамики многомерных систем управления; - навыками построения векторно-матричных моделей многомерных систем управления; - способами анализа и проектирования одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления.
ПК-17	<p>способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы классификации многомерных АСУ с их делением на классы одномерно-точечных и многомерно-точечных систем управления; - семантику понятия "многомерные автоматизированные системы управления" с точки зрения систем с сигналами разных размерностей; - технологию формирования векторно-матричных моделей одномерно- и многомерно-точечных АСУ, а также определения стационарных матриц векторно-матричных моделей и их размерностей; - основы методологии оценки управляемости и наблюдаемости одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - аппарат скалярных передаточных функций (ПФ) и канальных многомерно-точечных ПФ; - основные концепции построения и функционирования

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		<p>автоматизированных систем управления: со скалярными / векторными 1D- входами и выходами (типа SISO, MISO, SIMO, MIMO с сигналами в 1D-формате); с мультимерными входами и выходами в виде MD-сигналов (типа SMDI-SMDO, MMDI-SMDO, SMDI-MMDO, MMDI-MMDO с сигналами в MD-формате);</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику идентификации состояния систем управления с помощью виртуальных датчиков - формальных наблюдателей; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать векторно-матричные модели одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления; - использовать аппараты скалярных и канальных многомерно-точечных передаточных функций для анализа и синтеза многомерных систем управления; - оценивать управляемость и наблюдаемость одномерно- и многомерно-точечных АСУ; - идентифицировать текущее состояние многомерных автоматизированных систем управления; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методом использования аппарата скалярных и канальных многомерно-точечных передаточных функций при исследовании динамики многомерных систем управления; - навыками построения векторно-матричных моделей многомерных систем управления; - способами анализа и проектирования одномерно-точечных и многомерно-точечных автоматизированных систем управления.
Б1.В.ДВ.4.2 Основы компьютерного зрения		
ПК-6	способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование	знать: теоретические основы обработки изображений и распознавания

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	образов, модели и методы решения соответствующих задач. уметь: использовать методы и средства компьютерной обработки изображений; реализовать математические модели распознавания изображения в виде программных модулей. владеть: навыками работы с системами распознавания изображения, их настройки и совершенствования.
ПК-8	способность: выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа; исследовать причины брака в производстве и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	знать: теоретические основы обработки изображений и распознавания образов, модели и методы решения соответствующих задач. уметь: использовать методы и средства компьютерной обработки изображений; реализовать математические модели распознавания изображения в виде программных модулей. владеть: навыками работы с системами распознавания изображения, их настройки и совершенствования.
ПК-17	способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований	знать: теоретические основы обработки изображений и распознавания образов, модели и методы решения соответствующих задач. уметь: использовать методы и средства компьютерной обработки изображений; реализовать математические модели распознавания изображения в виде программных модулей. владеть: навыками работы с системами распознавания изображения, их настройки и совершенствования.
Блок 2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)		
Б2.Н.1 Научно-исследовательская работа		
ПК-16	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и	знать: - научные методы разработки математических моделей, методы

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	анализа, синтеза и оптимизации процессов автоматизации; уметь: - применять данные научные методы для решения конкретных исследовательских задач; владеть: - вопросами алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.
ПК-17	способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований	знать: - научные методы разработки математических моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации процессов автоматизации; уметь: - применять данные научные методы для решения конкретных исследовательских задач; владеть: - вопросами алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.
Б2.П.1 Производственная практика		
ПК-6	способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	знать: - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; уметь: - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства; владеть: - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов.
ПК-15	способностью разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и	знать: - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; уметь:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	<p>- осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства;</p> <p>владеть:</p> <p>- анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов.</p>
ПК-16	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	<p>знать:</p> <p>- теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств;</p> <p>уметь:</p> <p>- осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства;</p> <p>владеть:</p> <p>- анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов.</p>
Б2.П.2 Преддипломная практика		
ПК-15	способность разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом	<p>знать:</p> <p>- теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств;</p> <p>уметь:</p> <p>- осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	средств и систем технологической подготовки производства; владеть: - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов.
ПК-16	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	знать: - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; уметь: - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства; владеть: - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов.
ПК-17	способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований	знать: - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; уметь: - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства; владеть: - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
		ориентированных методов.
Блок 3. Государственная итоговая аттестация		
ПК-6	способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов.
ПК-16	способность проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию и практику решения задач автоматизации технологических процессов и производств; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализом, синтезом и оптимизацией процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов.
Факультативы		
IFAC и IEEE – международные институты специалистов по автоматике, системам управления и электронике		
ОПК-2	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные материалы международных научных форумов,

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	воспринимаемая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p>проводимых под эгидой IFAC и IEEE;</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности специалистов-членов организации IFAC и IEEE; - методики оценки индексов продуктивности ученых-специалистов и уровня/значимости научных изданий; - возможности для обучения в магистратуре университетов России и международного сообщества; - особенности дистанционного обучения в рамках OpenCourseWare; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать индекс продуктивности и качества научных работ ученого специалиста в области автоматизации и управления (индекс Хирша); - оценивать уровень/значимость научных изданий, включенных в наукометрические базы данных «Scopus» и «Web of Science» (импакт-фактор); - пользоваться научными изданиями по автоматизации и системам управления организаций IFAC и IEEE; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа – на основе сравнения последних с достижениями мирового уровня, публикуемых в изданиях IFAC и IEEE.
ПК-17	способностью разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные материалы международных научных форумов, проводимых под эгидой IFAC и IEEE; - возможности специалистов-членов организации IFAC и IEEE; - методики оценки индексов продуктивности ученых-

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
	публикации по результатам выполненных исследований	<p>специалистов и уровня/значимости научных изданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности для обучения в магистратуре университетов России и международного сообщества; - особенности дистанционного обучения в рамках OpenCourseWare; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать индекс продуктивности и качества научных работ ученого специалиста в области автоматизации и управления (индекс Хирша); - оценивать уровень/значимость научных изданий, включенных в наукометрические базы данных «Scopus» и «Web of Science» (импакт-фактор); - пользоваться научными изданиями по автоматизации и системам управления организаций IFAC и IEEE; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства, стандартизации и сертификации с применением надлежащих современных методов и средств анализа – на основе сравнения последних с достижениями мирового уровня, публикуемых в изданиях IFAC и IEEE.

1.7 Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации основной образовательной программы

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, 83,4 процента.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и

признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, 87,7 процента.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, 20,3 процента.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется доктором технических наук, профессором кафедры, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты, имеющим ежегодные публикации по результатам научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

2. Иные сведения

2.1. Перечень методов, средств обучения и образовательных технологий (с краткой характеристикой)

№ п/п	Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
1	2	3
1.	Проблемное обучение	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья
2.	Концентрированное обучение	Методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья
3.	Модульное обучение	Индивидуальные методы обучения: индивидуальный темп и график обучения с учетом уровня базовой подготовки обучающихся с ограниченными возможностями здоровья
4.	Дифференцированное обучение	Методы индивидуального личностно ориентированного обучения с учетом ограниченных возможностей здоровья и личностных психолого-физиологических особенностей
5.	Социально-активное, интерактивное обучение	Методы социально-активного обучения, тренинговые, дискуссионные, игровые методы с учетом социального опыта обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

2.2. Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Для обеспечения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение по образовательной программе обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

2.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

Образовательная организация, реализующая основную профессиональную образовательную программу подготовки магистра, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной, междисциплинарной и лабораторной подготовки, практической и научно-исследовательской работы студентов, которые предусмотрены учебным планом образовательной организации.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации магистерской программы, включает в себя: специализированные кабинеты и лаборатории, оснащенные современным оборудованием, а также помещения, специализированное оборудование и расходные материалы для выполнения выпускных квалификационных работ студентов. Для проведения производственной и преддипломной практик образовательная организация располагает специализированными лабораториями. Лаборатории образовательной организации оснащены современным оборудованием и расходными материалами.

Реализация основной профессиональной образовательной программы подготовки магистратуры обеспечивается наличием методических пособий и рекомендаций по теоретическим и практическим разделам всех дисциплин и по всем видам занятий: практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам. Образовательная организация располагает мультимедийными, аудио-, видеоматериалами, компьютерными классами.

Выполнение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению в случае реализации образовательной программы в сетевой форме должно обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-

технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого образовательными и иными организациями, участвующими в реализации образовательной программы в сетевой форме.

Выполнение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению реализации программ магистратуры на созданных в установленном порядке на предприятиях (в организациях) кафедрах или иных структурных подразделениях образовательной организации должно обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения образовательной организации и созданных в установленном порядке на предприятиях (в организациях) кафедрах или иных структурных подразделениях образовательной организации.

Образовательная организация, использующая материальную базу предприятий (организаций), заключает договор на ее использование.

Используемая для реализации образовательных программ общая площадь помещений должна составлять не менее 10 квадратных метров на одного обучающегося (приведенного контингента) с учетом учебно-лабораторных зданий, двухсменного режима обучения и применения электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий.

На кафедре «АПП и АСУ» для изучения отдельных циклов профильных дисциплин созданы:

- учебные аудитории и лаборатории для изучения систем автоматизации технологических процессов;
- компьютерные классы для изучения способов управления процессами на производстве.

3. Список разработчиков и экспертов образовательной программы

Ответственный за АОПОП:

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты и/или служебный телефон)
Майтаков Анатолий Леонидович	к.т.н.	доцент	зав. кафедрой	may@kemsu.ru 8(3842) 39-68-35

Внешний эксперт ОПОП:

Фамилия, имя, отчество	Должность	Организация, предприятие	Контактная информация (служебный адрес электронной почты и/или служебный телефон)
Игушов Николай Викторович	Начальник цеха №8 (КИПиА)	Производственное объединение «Токем»	тел: (3842) 32-50-70 e-mail: tokem@tokem.ru