

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

Специальность 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)

Квалификация Инженер по автоматизации

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

Спецыяльнасць 1-53 01 01 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцей (па напрамках)

Кваліфікацыя Інжынер па аўтаматызацыі

**HIGHER EDUCATION
FIRST STAGE**

Speciality 1-53 01 01 Automation of Technological Processes and Production (majors in)

Qualification Automation Engineer

УДК [378.1:658.51.011.56](083.74)(476)

Ключевые слова: высшее образование, первая ступень, компетенция, образовательная программа, типовой учебный план по специальности, обеспечение качества, итоговая аттестация, качество образования, зачетная единица, знания, умения, навыки, требования, способности, самостоятельная работа, автоматизация производств, технологические процессы, инженер по автоматизации, автоматическое управление, системы, электроника, датчики, алгоритмы, регуляторы, контроллеры, исполнительные механизмы, технологические процессы, операции, модели, монтаж, диагностика, оптимизация, адаптация, радиоэлектроника и приборостроение, энергетика, машиностроение.

Предисловие

РАЗРАБОТАН

Учреждением образования «Белорусский государственный технологический университет»,

Учреждением образования «Белорусский национальный технический университет»,

Учреждением образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

Учреждением образования «Витебский государственный технологический университет»,

Учреждением образования «Брестский государственный технический университет»

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от «___» _____ 2013 г. № _____

Настоящий образовательный стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Министерства образования Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

1 Область применения	5
2 Нормативные ссылки	5
3 Основные термины и определения	6
4 Общие положения	6
4.1 Общая характеристика специальности	6
4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I ступени	7
4.3 Общие цели подготовки специалиста	7
4.4 Формы получения высшего образования I ступени	7
4.5 Сроки получения высшего образования I ступени	7
5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста	8
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста	8
5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста	10
5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста	10
5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста	10
5.5 Возможности продолжения образования специалиста	10
6 Требования к компетентности специалиста	10
6.1 Состав компетенций специалиста	10
6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста	10
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста	11
6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста	11
7 Требования к учебно-программной документации	12
7.1 Состав учебно-программной документации	12
7.2 Требования к разработке учебно-программной документации	13
7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса	13
7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности (направлению специальности)	14
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам	41
7.6 Требования к содержанию и организации практик	85
8 Требования к организации образовательного процесса	89
8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса	89
8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса	89
8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса	90
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов	90
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы	90
8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций	90
9 Требования к итоговой аттестации	91
9.1 Общие требования	91
9.2 Требования к государственному экзамену	92
9.3 Требования к дипломному проекту (дипломной работе)	92
Приложение Библиография	93

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ

Специальность 1-53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств
(по направлениям)

Направление специальности 1-53 01 01-01 Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)

Направление специальности 1-53 01 01-02 Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)

Направление специальности 1-53 01 01-03 Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)

Направление специальности 1-53 01 01-04 Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)

Направление специальности 1-53 01 01-05 Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)

Направление специальности 1-53 01 01-06 Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)

Направление специальности 1-53 01 01-07 Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)

Направление специальности 1-53 01 01-08 Автоматизация технологических процессов и производств (экономика)

Направление специальности 1-53 01 01-09 Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)

Направление специальности 1-53 01 01-10 Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)

Квалификация Инженер по автоматизации

ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ

Спецыяльнасць 1-53 01 01 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(па напрамках)

Напрамак спецыяльнасці 1-53 01 01-01 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(машынабудаванне і прыборабудаванне)

Напрамак спецыяльнасці 1-53 01 01-02 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(у прыборабудаванні і радыёэлектроніцы)

Напрамак спецыяльнасці 1-53 01 01-03 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(лясны комплекс)

Напрамак спецыяльнасці 1-53 01 01-04 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(хімічная прамысловасць)

Напрамак спецыяльнасці 1-53 01 01-05 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(лёгкая прамысловасць)

Напрамак спецыяльнасці 1-53 01 01-06 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(харчовая прамысловасць)

Напрамак спецыяльнасці 1-53 01 01-07 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(прамысловасць будаўнічых матэрыялаў)

Напрамак спецыяльнасці 1-53 01 01-08 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(эканоміка)

Напрамак спецыяльнасці 1-53 01 01-09 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(сельская гаспадарка)

Напрамак спецыяльнасці 1-53 01 01-10 Аўтаматызацыя тэхналагічных працэсаў і вытворчасцяў
(энергетыка)

Кваліфікацыя Інжынер па аўтаматызацыі

HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE

Speciality	1-53 01 01	Automation of Technological Processes and Production (majors in)
Major in	1-53 01 01-01	Automation of Technological Processes and Production (Machine Building and Instrument Making)
Major in	1-53 01 01-02	Automation of Technological Processes and Production (in Instrument Making and Radioelectronics)
Major in	1-53 01 01-03	Automation of Technological Processes and Production (Forest Complex)
Major in	1-53 01 01-04	Automation of Technological Processes and Production (Chemical Industry)
Major in	1-53 01 01-05	Automation of Technological Processes and Production (Light Industry)
Major in	1-53 01 01-06	Automation of Technological Processes and Production (Food Industry)
Major in	1-53 01 01-07	Automation of Technological Processes and Production (Building Materials Industry)
Major in	1-53 01 01-08	Automation of Technological Processes and Production (Economics)
Major in	1-53 01 01-09	Automation of Technological Processes and Production (Agriculture)
Major in	1-53 01 01-10	Automation of Technological Processes and Production (Energetics)
Qualification Automation Engineer		

Дата введения 20__-__-__

1 Область применения

Стандарт применяется при разработке учебно-программной документации образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием, и образовательной программы высшего образования I ступени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)», (далее, если не установлено иное – образовательные программы по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)»), учебно-методической документации, учебных изданий, информационно-аналитических материалов.

Стандарт обязателен для применения во всех учреждениях высшего образования Республики Беларусь, осуществляющих подготовку по образовательным программам по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)».

2 Нормативные ссылки

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие правовые акты:

СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения (далее – СТБ 22.0.1-96)

СТБ ИСО 9000-2006 Система менеджмента качества. Основные положения и словарь (далее – СТБ ИСО 9000-2006)

ОКРБ 011-2009 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» (далее – ОКРБ 011-2009)

ОКРБ 005-2011 Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Виды экономической деятельности» (далее – ОКРБ 005-2011)

Кодекс Республики Беларусь об образовании (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2011, № 13, 2/1795) (далее – Кодекс Республики Беларусь об образовании)

3 Основные термины и определения

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

Зачетная единица – числовой способ выражения трудоемкости учебной работы студента, основанный на достижении результатов обучения.

Квалификация – знания, умения и навыки, необходимые для той или иной профессии на рынках труда, подтвержденные документом об образовании (СТБ 22.0.1-96).

Компетентность – выраженная способность применять свои знания и умения (СТБ ИСО 9000-2006).

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

Обеспечение качества – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены (СТБ ИСО 9000-2006).

Специальность – вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, приобретаемых путем обучения и практического опыта (ОКРБ 011-2009).

Технология – наука о методах и средствах рациональной переработки природного сырья, материалов на его основе и промышленных отходов.

Производство – технология, включающая совокупность средств и способов изготовления продуктов, изделий.

Автоматизация – область науки и техники, связанная с применением технических средств, математических методов, систем контроля и управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации

4 Общие положения

4.1 Общая характеристика специальности

Специальность 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования I «Техника и технологии», направлению образования 53 «Автоматизация» и обеспечивает получение квалификации «Инженер по автоматизации».

Согласно ОКРБ 011-2009 по специальности предусмотрены направления специальности и специализации:

- | | |
|------------------|--|
| 1-53 01 01-01 | Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение) |
| 1-53 01 01-01 01 | Автоматизация конструкторской подготовки производства |
| 1-53 01 01-01 02 | Автоматизация технологической подготовки производства |
| 1-53 01 01-01 03 | Автоматизация технологических процессов изготовления деталей и узлов |
| 1-53 01 01-01 04 | Автоматизация сборки в приборостроении |
| 1-53 01 01-01 05 | Автоматизация обработки материалов давлением |
| 1-53 01 01-01 06 | Технические средства автоматизации машиностроения |
| 1-53 01 01-02 | Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике) |
| 1-53 01 01-02 01 | Автоматизация механосборочных работ (радиоэлектроника) |
| 1-53 01 01-03 | Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс) |
| 1-53 01 01-04 | Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность) |
| 1-53 01 01-05 | Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность) |
| 1-53 01 01-06 | Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность) |

1-53 01 01-07	Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)
1-53 01 01-08	Автоматизация технологических процессов и производств (экономика)
1-53 01 01-08 01	Автоматизация финансовых операций
1-53 01 01-09	Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)
1-53 01 01-10	Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)
1-53 01 01-10 01	Системы сбора, учета и обработки информации энергопотребления

4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I ступени

4.2.1 На все формы получения высшего образования могут поступать лица, которые имеют общее среднее образование или профессионально-техническое образование с общим средним образованием либо среднее специальное образование, подтвержденное соответствующим документом об образовании.

4.2.2 Прием лиц для получения высшего образования I ступени осуществляется в соответствии с пунктом 9 статьи 57 Кодекса Республики Беларусь об образовании.

4.3 Общие цели подготовки специалиста

Общие цели подготовки специалиста:

- формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;
- формирование профессиональных компетенций в области автоматизации технологических процессов и производств.

4.4 Формы получения высшего образования I ступени

Обучение по специальности предусматривает следующие формы: очная (дневная, вечерняя), заочная (в т.ч. дистанционная).

4.5 Сроки получения высшего образования I ступени

Срок получения высшего образования в дневной форме получения образования по направлениям специальности 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)», 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)», 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)», 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)», 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)», 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)» составляет 4,5 года, по направлениям специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)», 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)» – 5 лет.

Срок получения высшего образования в вечерней форме по направлениям специальности 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)», 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)», 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)», 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)», 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)», 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)» составляет 5 лет, по направлениям специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических

процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)», 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)» – 6 лет.

Срок получения высшего образования в заочной форме по направлениям специальности 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)», 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)», 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)», 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)», 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)», 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)» составляет 5 лет, по направлениям специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)», 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)» – 6 лет.

Срок получения высшего образования в дистанционной форме по направлениям специальности 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)», 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)», 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)», 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)», 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)», 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)» составляет 5 лет, по направлениям специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)», 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)» – 6 лет.

Срок получения высшего образования по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» лицами, обучающимися по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, может быть сокращен учреждением высшего образования при условии соблюдения требований настоящего образовательного стандарта.

Срок обучения по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, в вечерней и заочной (в т.ч. дистанционной) формах может увеличиваться на 0,5 – 1 год относительно срока обучения по данной образовательной программе в дневной форме.

5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста

5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста являются:

- 33200 Монтаж, установка промышленных машин и оборудования, в том числе оборудования по управлению производственными процессами.
- 35 Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом.
- 71121 Инженерно-техническое проектирование и предоставление технических консультаций в этой области.
- 721 Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук.
- 80200 Деятельность в области систем обеспечения безопасности.
- 854 Высшее образование.

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», кроме того, являются:

- 282 Производство отдельных машин и оборудования общего назначения.
- 284 Производство станков.

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)», кроме того, являются:

- 26 Производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры.
- 27 Производство электрооборудования.

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)», кроме того, являются:

- 16 Производство деревянных и пробковых изделий, кроме мебели; производство изделий из соломки и материалов для плетения.
- 31 Производство мебели.

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)», кроме того, являются:

- 17 Производство целлюлозы, бумаги и изделий из бумаги.
- 19 Производство кокса и продуктов нефтепереработки.
- 20 Производство химических продуктов.
- 22 Производство резиновых и пластмассовых изделий.
- 23 Производство прочих неметаллических минеральных продуктов.

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)», кроме того, являются:

- 15 Дубление, выделка кожи, меха; производство изделий из кожи, кроме одежды.
- 12 Производство табачных изделий.
- 13 Производство текстильных изделий.
- 14 Производство одежды.

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)», кроме того, являются:

- 10 Производство продуктов питания.
- 11 Производство напитков.

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)», кроме того, являются:

- 08 Добыча прочих полезных ископаемых.
- 25 Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования.
- 32 Производство прочих готовых изделий.

Основной сферой профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)», кроме того, является:

- 36 Сбор, обработка и распределение воды.

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)», кроме того, являются:

- 33130 Ремонт электронного и оптического оборудования.
- 62 Компьютерное программирование, консультационные и другие сопутствующие услуги.

5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются приборы автоматического контроля, преобразователи, исполнительные механизмы, регуляторы, контроллеры, программное обеспечение микропроцессорных систем для управления оборудованием, технологическими участками, технологическими процессами контроля и учета потребления энергоресурсов, производствами химико-лесного комплекса, пищевой, легкой, приборостроительной, радиоэлектронной, машиностроительной, энергетической и аграрной промышленности, методы исследования с помощью технических и программных средств автоматизации в производственно-коммерческих, научно-исследовательских и образовательных учреждениях.

5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- производственно-технологической и ремонтно-эксплуатационной;
- организационно-управленческой;
- проектно-конструкторской;
- научно-исследовательской;
- инновационной.

5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- организация и руководство всем комплексом работ в службе контрольно-измерительных приборов и автоматики предприятия отрасли специализации;
- разработка и оформление нормативных документов по поверке, ремонту средств автоматизации;
- метрологическая поверка и настройка приборов автоматики;
- разработка проектной документации на модернизацию систем автоматизации в составе конструкторских бюро;
- обучение и повышение квалификации персонала;
- экспериментальное и модельное исследование эффективности систем автоматизации;
- проведение научно-исследовательских работ;
- создание, эксплуатация и оптимизация систем управления технологическими процессами.

5.5 Возможности продолжения образования специалиста

Специалист может продолжить образование на II ступени высшего образования (магистратура) в соответствии с рекомендациями ОКРБ 011-2009.

6 Требования к компетентности специалиста

6.1 Состав компетенций специалиста

Освоение образовательных программ по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» должно обеспечить формирование следующих групп компетенций:

академических компетенций, включающих знания и умения по изученным учебным дисциплинам, умение учиться;

социально-личностных компетенций, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им;

профессиональных компетенций, включающих способность решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их выполнение в избранной сфере профессиональной деятельности.

6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- АК-10. Владеть методами управления интеллектуальной собственностью.
- АК-11. Применять методы математической статистики при обработке данных эксперимента, методы идентификации при исследовании объектов автоматизации.

6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.
- СЛК-7. Использовать знания основ социологии, физиологии и психологии труда.
- СЛК-8. Иметь способность находить правильные решения в условиях чрезвычайных ситуаций.

6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Производственно-технологическая и ремонтно-эксплуатационная деятельность:

- ПК-1. Разрабатывать технологию жизнеобеспечения систем автоматизации в области химико-технологических процессов, технологических процессов сбора, передачи и обработки информации энергопотребления, производств лесной, легкой, пищевой, машиностроительной, энергетической и аграрной промышленности.
- ПК-2. Использовать современные информационные, компьютерные технологии программирования контроллеров, эксплуатировать технические средства систем автоматизации.
- ПК-3. Самостоятельно принимать профессиональные решения с учетом их социальных, экономических и экологических последствий, а также правил техники безопасности и противопожарной безопасности.
- ПК-4. Применять прогрессивные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии монтажа и наладки средств автоматизации.
- ПК-5. В составе группы специалистов или самостоятельно устранять неисправности, осуществлять текущий и планово-предупредительный ремонт оборудования систем автоматизации.
- ПК-6. На основе обслуживания и диагностики оборудования разрабатывать планы ремонта и руководить их реализацией.
- ПК-7. Осуществлять мероприятия по совершенствованию производства в целом и систем диагностики оборудования в частности.
- ПК-8. Организовывать и проводить рациональное обслуживание систем автоматизации.
- ПК-9. Внедрять современные технологии автоматизированного управления производствами отраслей направлений.
- ПК-10. Осуществлять выбор перспективных материалов, датчиков и приборов для обеспечения ресурсосберегающих технологических процессов.
- ПК-11. Внедрять современные микропроцессорные системы автоматизации, осуществлять переналадку оборудования.

Организационно-управленческая деятельность:

- ПК-12. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством.

- ПК-13. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.
- ПК-14. Организовывать контроль за соблюдением правил охраны труда и техники безопасности.
- ПК-15. Составлять организационно-распорядительную документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки, деловые письма и т.п.) по установленным формам с использованием информационных технологий и компьютерных средств.
- ПК-16. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-17. Анализировать и оценивать собранные данные.
- ПК-18. Вести делопроизводство в системе менеджмента.
- ПК-19. Вести переговоры, разрабатывать и заключать контракты с другими заинтересованными участниками.
- ПК-20. Готовить доклады, материалы к презентациям.
- ПК-21. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- ПК-22. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

Проектно-конструкторская деятельность:

- ПК-23. Разрабатывать проектно-сметную и другую документации с учетом технико-экономического обоснования.
- ПК-24. Находить оптимальные проектные решения.
- ПК-25. Участвовать в создании необходимой информационной базы объектов-аналогов.
- ПК-26. Составлять договора на выполнение научно-исследовательских и проектных работ.

Научно-исследовательская деятельность:

- ПК-27. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой в области автоматизации.
- ПК-28. Выбирать оптимальные варианты проведения научно-исследовательских работ.
- ПК-29. Заниматься научным анализом и совершенствованием современных технологий производств на основе применения средств автоматизации.
- ПК-30. Оценивать эффективность технических и других решений, проводить испытания и исследования систем автоматизации.
- ПК-31. Выбирать методы оптимизации производственных процессов с учетом особенностей отраслей специализации.
- ПК-32. Участвовать в создании современных информационных технологий и автоматизации управленческой деятельности производств, обеспечивать функционирование системы контроля и управления качеством.

Инновационная деятельность:

- ПК-33. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по инновационным проектам и решениям, проводить патентные исследования.
- ПК-34. Оценивать ожидаемый спрос на возможный класс систем автоматизации.
- ПК-35. Оценивать трансферность проектируемых систем автоматизации.
- ПК-36. Оценивать мобильность ресурсов для создания систем автоматизации.
- ПК-37. Готовить проекты лицензионных договоров о передаче прав на использование объектов лицензионной деятельности.
- ПК-38. Организовывать обучение персонала, повышение его квалификации, обеспечивать повышение производительности его труда и рост оплаты труда.

7 Требования к учебно-программной документации

7.1 Состав учебно-программной документации

Образовательные программы по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» включают следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности (направлению специальности);
- учебный план учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации);
- типовые учебные программы по учебным дисциплинам;
- учебные программы учреждения высшего образования по учебным дисциплинам;

– программы практик.

7.2 Требования к разработке учебно-программной документации

7.2.1 Максимальный объем учебной нагрузки студента не должен превышать 54 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной работы.

7.2.2 Объем обязательных аудиторных занятий, определяемый учреждением высшего образования с учетом специальности, специфики организации образовательного процесса, оснащения учебно-лабораторной базы, информационного, научно-методического обеспечения, устанавливается в пределах 24-32 часа в неделю.

7.2.3 В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к экзамену (экзаменам) по учебной дисциплине.

7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса

7.3.1 Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования по направлениям специальности 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)», 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)», 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)», 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)» определяется в соответствии с таблицей 1.1.

Таблица 1.1

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	146	7884
Экзаменационные сессии	29	1566
Практика	15	810
Дипломное проектирование	7	378
Итоговая аттестация	3	162
Каникулы	30	
Итого	230	10800

Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования по направлению специальности 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)» определяется в соответствии с таблицей 1.2.

Таблица 1.2

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	134	7236
Экзаменационные сессии	25	1350
Практика	16	864
Дипломное проектирование	14	756
Итоговая аттестация	4	216
Каникулы	37	
Итого	230	10422

Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования по направлению специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)» определяется в соответствии с таблицей 1.3.

Таблица 1.3

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	134	7236
Экзаменационные сессии	24	1296
Практика	31	1674
Дипломное проектирование	6	324
Итоговая аттестация	3	162
Каникулы	32	
Итого	230	10692

Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования по направлениям специальности 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)», 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)» определяется в соответствии с таблицей 1.4.

Таблица 1.4

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	153	8262
Экзаменационные сессии	34	1836
Практика	14	756
Дипломное проектирование	12	648
Итоговая аттестация	4	216
Каникулы	34	
Итого	251	11718

Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования по направлению специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)» определяется в соответствии с таблицей 1.5.

Таблица 1.5

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	153	8262
Экзаменационные сессии	36	1944
Практика	14	756
Дипломное проектирование	12	648
Итоговая аттестация	4	216
Каникулы	32	
Итого	251	11826

7.3.2 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации) учреждение высшего образования имеет право вносить изменения в график образовательного процесса при условии соблюдения требований к содержанию образовательной программы, указанных в настоящем образовательном стандарте.

7.3.3 При заочной форме получения высшего образования студенту должна быть обеспечена возможность учебных занятий с лицами из числа профессорско-преподавательского состава в объеме не менее 200 часов в год.

7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности (направлению специальности)

7.4.1 Типовой учебный план по направлению специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.1 образовательного стандарта.

Таблица 2.1

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	700	340	360	19	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1,2,4; СЛК-3,5,6 ПК-12,13,20,21
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1,4,9; СЛК-1,4,7; ПК-12-14,17,23,34
1.3	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-8,9;СЛК-2,5,6,7; ПК-19,20,22
1.4	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-8,9; СЛК-1,2,3; ПК-13,22
	Компонент учреждения высшего образования	288	136	152	8	АК-1-6,8,9;СЛК-1-8; ПК-3,12,15,16,19,20
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	2024	1208	816	54	
	Государственный компонент	1250	752	498	33	
2.1	Математика	602	374	228	16	АК-1-3,6;СЛК-6; ПК-1,11,17
2.2	Физика	398	238	160	11	АК-1-3,6;СЛК-1-3; ПК-4,17,28
2.3	Теоретическая механика	178	104	74	4	АК-1,9; СЛК-7; ПК-4,17,23
2.4	Основы экологии	72	36	36	2	АК-2,6; СЛК-4,7; ПК-3,16
	Компонент учреждения высшего образования	774	456	318	21	АК-1-9;СЛК-1-3,5,6; ПК-4,29
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4280	2574	1706	106	
	Государственный компонент	3236	1900	1336	79	
3.1	Иностранный язык	218	136	82	5	АК-9; СЛК-3,6; ПК-17,19,27,33
3.2	Инженерная графика	244	154	90	6,5	АК-4,7,9; СЛК-6,7 ПК-17,19,23
3.3	Технология материалов	132	84	48	3	АК-1,4,6,4;СЛК-2; ПК-1,2,4,6,8
3.4	Механика материалов	290	170	120	7,5	АК-1-6,10-12;СЛК-3; ПК-1,2,4,6,8
3.5	Нормирование точности и	126	84	42	3	АК-1, СЛК-3;

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
	технические измерения					ПК-23,30,32
3.6	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	140	68	72	3,5	АК-1,9; СЛК-4,6; ПК-3,16,17
3.7	Теория механизмов и машин	184	102	82	5	АК-1,3,4,9; СЛК-6,7; ПК-17,18,29
3.8	Детали машин	224	118	106	5,5	АК-1-11; СЛК-7; ПК- 1,2,4,6,8
3.9	Теория автоматического управления технологическими системами	84	50	34	2	АК-1; СЛК-5-7; ПК-1,11,23
3.10	Электротехника, электрические машины и аппараты	144	84	60	3,5	АК-3,7; СЛК-6; ПК-1,2,4,6,8
3.11	Электроника и микропроцессорная техника	124	68	56	3	АК-1,3,7,9; СЛК-5-7; ПК-2,4,8,23
3.12	Основы технологии машиностроения и приборостроения	132	84	48	3	АК-1-6,10,11; СЛК-7; ПК-1,2,4,6,8
3.13	Оборудование машиностроительного производства	108	68	40	2,5	АК-1-11; СЛК-7; ПК-1,2,4,6,8
3.14	Гидро- и пневмоавтоматика	108	68	40	2,5	АК-1,3,4,9; СЛК-3,6 ПК-6,8,23,38
3.15	Технология автоматизированного изготовления деталей и узлов	320	170	150	8	АК-1-6,8-11; СЛК-7; ПК-23,24,27,28,30
3.16	Охрана труда	92	54	38	2	АК-6; СЛК-4,7; ПК-3,12,23
3.17	Металлорежущий инструмент	108	68	40	2,5	АК-1-4,6,7,10;СЛК-7; ПК-3,16,18,24
3.18	Экономика машиностроительного производства	108	68	40	2,5	АК-4,9; СЛК-1,2 ПК-13,14,23,34,38
3.19	Автоматизация производственных процессов	92	50	42	2	АК-6,7; СЛК-3; ПК-1,- 3,9-11, 25,27,33
3.20	Программирование и программные комплексы	92	50	42	2	АК-3,7; СЛК-5; ПК-1-3,9-11,17,23,24,32
3.21	Организация производства и управление машиностроительным предприятием	106	68	38	3	АК-1-4; СЛК-3,6; ПК-17,19,20
3.22	Основы энергосбережения	60	34	26	1,5	АК-1,3; СЛК-7; ПК-

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
						20,32,39
	Компонент учреждения высшего образования	1044	674	370	27	АК-1-8;СЛК-1-5; ПК-3,17,30
4	Цикл дисциплин специализации	636	448	188	18,5	АК-1-8;СЛК-1-5; ПК-3,17,30
5	Выполнение курсовых проектов (работ)	580		580	14,5	АК-1-7;СЛК-4,5,7; ПК-3,17,30
6	Экзаменационные сессии	1944		1944	43	АК-1,2,7,8;СЛК-1-5,7; ПК-1-33
7	Факультативные дисциплины	42	42			АК-5,9; СЛК-1; ПК-3,13
	Всего	10206	4216	5594	255	
8	Практики	756		756	21	АК-1,4; СЛК-3,5-7; ПК-2,3,8,17,23,27,33
8.1	Технологическая (учебная), 2 недели	108		108	3	АК-1,4; СЛК-2,3,6; ПК-1-11
8.2	Первая конструкторско- технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1,4;СЛК-3,5-7; ПК-1-26
8.3	Вторая конструкторско- технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1,4;СЛК-3,5-7; ПК-1-32
8.4	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1,4;СЛК-1-3,7; ПК-2,3,8,17,23,27,33
9	Дипломное проектирование, 12 недель	648		648	18	АК-1,7; СЛК-3,5,7; ПК-1-34
10	Итоговая аттестация, 4 недели	216		216	6	АК-5,8; СЛК-1,4,7; ПК-1-38
11	Дополнительные виды обучения					
11.1	Физическая культура	/544	/544			СЛК-4,6

Типовой учебный план по направлению специальности 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.2 образовательного стандарта.

Таблица 2.2

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	700	340	360	19	
	<i>Государственный компонент</i>	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1,2,4;СЛК-3,5, 6; ПК-12, 13,20,21
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1,4,9;СЛК-1,4,7; ПК-12,13,17,23,34
1.3	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-8,9;СЛК-2,5-7; ПК-19, 20, 22
1.4	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-8,9;СЛК-1,2,3; ПК-13,22
	Компонент учреждения высшего образования	288	136	152	8	АК-1-3,6;СЛК-1-3; ПК-3, 13,19
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	1596	918	678	40	
	<i>Государственный компонент</i>	1000	612	388	25	
2.1	Математика	602	374	228	15	АК-1-3 ,6;СЛК-6; ПК-1,11,17
2.2	Физика	398	238	160	10	АК-1-3,6;СЛК-1-3; ПК-4,17,28
	Компонент учреждения высшего образования	596	306	290	15	АК-1-5,7,9;СЛК-4,7; ПК-2,6,8,11,14,16-21,27-30,32-34
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4546	2794	1752	117	
	<i>Государственный компонент</i>	3432	2044	1388	86,5	
3.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)	54	34	20	1,5	АК-9; СЛК-1; ПК-16-20
3.2	Иностранный язык	246	136	110	6,5	АК-9; СЛК-3,6; ПК-17, 19, 27,33
3.3	Основы энергосбережения	54	34	20	1,5	АК-1,3; СЛК-7; ПК-20,32, 39
3.4	Охрана труда	92	54	38	2	АК-6; СЛК-4,7; ПК-3,12,23
3.5	Экономика производства	102	68	34	2,5	АК-4,9; СЛК-1,2; ПК-13,14,23,34,38
3.6	Организация производства и	106	68	38	2,5	АК-1-4; СЛК-3,6;

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
	управление предприятием					ПК-17,19,20
3.7	Основы управления интеллектуальной собственностью	72	34	38	2	АК-1-9; СЛК-4-6; ПК-3,13,33
3.8	Инженерная графика	168	102	66	4	АК-4,7,9;СЛК-6,7; ПК-17,19,23
3.9	Нормирование точности и технические измерения	92	52	40	2	АК-1; СЛК-3; ПК-23, 30,32
3.10	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	104	68	36	3	АК-1,9; СЛК-4,6; ПК-3,16,17
3.11	Материаловедение	100	50	50	2,5	АК-1,9; СЛК-7; ПК-1,2,4
3.12	Сопротивление материалов	104	68	36	2,5	АК-1,9; СЛК-7; ПК-1,2,4
3.13	Теория механизмов и машин	134	68	66	3,5	АК-1,3,4,9; СЛК-6,7; ПК-3,4,10
3.14	Гидро- и пневмопривод	120	68	52	3	АК-1,3,4,9;СЛК-3,6; ПК-6,8,23,38
3.15	Теоретические основы электротехники	206	118	88	5,5	АК-1; СЛК-3,6; ПК-3-8, 11,30,33
3.16	Электроника и схемотехника	328	204	124	8,5	АК-1,3,7,9;СЛК-5-7; ПК-2, 4, 8, 23
3.17	Теория автоматического управления	292	170	122	7	АК-1; СЛК-5-7; ПК-1,11,23,27
3.18	Электрические машины и автоматизированный электропривод	278	170	108	7	АК-1-3,7; СЛК-5-7; ПК-4,5,6,8,23
3.19	Системы управления технологическим оборудованием в приборостроении и радиоэлектронике	328	204	124	8,5	АК-1,3,7,9; СЛК-5-7; ПК-2,4-6,8,11, 23, 30
3.20	Электрические измерения и контрольно-измерительные приборы	80	52	28	2	АК-1,2,4,5; СЛК-5-7; ПК-4-6,8, 11,23,30
3.21	Системы автоматизированного контроля в приборостроении и радиоэлектронике	84	52	32	2	АК-3,7; СЛК-5-7; ПК-2,4,5,6,8,11, 23,30
3.22	Технические средства автоматизации в приборостроении и	288	170	118	7	АК-6,7; СЛК-8; ПК-1,10,15,18,23, 28

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
	радиоэлектронике					
	Компонент учреждения высшего образования	1114	750	364	30,5	АК-1-8; СЛК-1-5; ПК-3,17,30
4	Цикл дисциплин специализации	720	510	210	20,5	АК-1-8; СЛК-1-5,7; ПК-8,17,23,27,30, 33
5	Выполнение курсовых проектов (работ)	700		700	17,5	АК-1-7;СЛК-4,5,7; ПК-3,17,30
6	Экзаменационные сессии	1836		1836	41	АК-1,2,7,8; СЛК-1-5,7; ПК-1-33
	Всего	10098	4562	5536	255	
	Факультативные дисциплины	60	60			АК-5,9; СЛК-1; ПК-3,13
8	Практика	756		756	21	АК-1,4;СЛК-1-5,7; ПК-2,3,8,17,23,27,33
8.1	Ознакомительная (учебная), 2 недели	108		108	3	АК-1,4; СЛК-2-4; ПК- 1-11
8.2	Технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1,4;СЛК-3,5-7; ПК-1-26
8.3	Конструкторско-технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1,4;СЛК-3,5-7; ПК-1-32
8.4	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1,4;СЛК-1-3,7; ПК-2,3,8,17,23,27,33
9	Дипломное проектирование, 12 недель	648		648	18	АК-1,7;СЛК-3,5,7; ПК-1-34
10	Итоговая аттестация, 4 недели	216		216	6	АК-5,8;СЛК-1,4,7; ПК-1-38
11	Дополнительные виды обучения					
11.1	Физическая культура	/544	/544			СЛК-4,6

Типовой учебный план по направлению специальности 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.3 образовательного стандарта.

Таблица 2.3

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия(45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1,2,6; СЛК-5; ПК-19,20,22
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1; СЛК-5,7; ПК-12-14,17,23,34
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-5; СЛК-1,5, 6; ПК-13,16,22
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-4,5; СЛК-3,5, 6;ПК-12,13,20,21
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-1-6,8,9;СЛК-1-8; ПК-3,12,15,16,19,20
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	2106	1240	866	53	
	Государственный компонент	1910	1114	796	48,5	
2.1	Высшая математика	594	328	266	16	АК-1,2,6,11; СЛК-6; ПК-1,11,17
2.2	Физика	418	246	172	10,5	АК-1,3,4; СЛК-1-3; ПК-4,17,28
2.3	Общая, неорганическая и физическая химия	378	212	166	9	АК-1,3; СЛК-6; ПК-3,4,16,17
2.4	Теория автоматического управления	418	260	158	10	АК-2,3,6,10,11; СЛК-2; ПК-11,24,27,28
2.5	Информатика и компьютерная графика	102	68	34	3	АК-3,7; СЛК-3, 7; ПК-2,21,22
	Компонент учреждения высшего образования	196	126	70	4,5	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-4,17,29
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4750	2830	1920	114,5	
	Государственный компонент	3311	1966	1345	83	
3.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)	68	34	34	2	АК-8; СЛК-2,3; ПК-16,19,20
3.2	Иностранный язык	270	140	130	8	АК-8, СЛК-2,3; ПК-16,19,20
3.3	Теоретические основы электротехники	378	208	170	9	АК-2, 3,7,11;СЛК-6; ПК-5,7,8,24
3.4	Инженерная и машинная графика	230	122	108	6	АК-2,4,7; СЛК-6,7; ПК-17,19,23
3.5	Электроника	136	90	46	3	АК-3,7; СЛК-6;

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия(45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
						ПК-7,15,23
3.6	Метрология, методы и приборы технических измерений	190	122	68	4,5	АК-3,6,7,10; СЛК-6; ПК-8,10,29,33
3.7	Электронные устройства автоматики	212	140	72	5	АК-3,6,7; СЛК-6; ПК-23,24,30
3.8	Микропроцессорная техника систем автоматизации	108	68	40	2,5	АК-3,7; СЛК-6; ПК-2,9-11, 15,29
3.9	Технические устройства автоматизации	180	124	56	4,5	АК-6,7; СЛК-8; ПК-1,10,15,18,23,28
3.10	Проектирование систем автоматизации	136	90	46	3	АК-6; СЛК-3,5; ПК-1,15,18,23,24,26,37
3.11	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиоационная безопасность	65	34	31	2	АК-6; СЛК-4,8; ПК-12-14
3.12	Энергосбережение и энергетический менеджмент	64	34	30	2	АК-5; СЛК-1,7; ПК-4,24,28
3.13	Экология и контроль состояния окружающей среды	65	34	31	2	АК-1,2,6; СЛК-2; ПК- 3,14,30
3.14	Экономика отрасли	108	68	40	2,5	АК-5; СЛК-1; ПК-13,16,30,34
3.15	Организация производства и управление предприятием	130	72	58	3	АК-5; СЛК-5; ПК-3,13,30,31
3.16	Охрана труда	74	36	38	2	АК-2; СЛК-4,7, 8; ПК- 3,12,14
3.17	Теоретическая механика	206	122	84	5	АК-2,6; СЛК-6, 7; ПК- 1,2,4,6,8
3.18	Основы компьютеризации технологий в системах автоматики в лесном комплексе	268	158	110	6,5	АК-7; СЛК-6; ПК-2,9,11,17,25, 32,33
3.19	Мехатроника и автоматизация средств механизации в лесном комплексе	135	72	63	3	АК-6,7; СЛК-6; ПК-2,3,9,11,25, 27
3.20	Монтаж, эксплуатация и диагностика систем автоматизации в лесном комплексе	108	72	36	3	АК-6,7;СЛК-6; ПК-4,5,6,7,23,36
3.21	Автоматизация технологических процессов в лесном комплексе	180	126	54	4,5	АК-6,7; СЛК-6; ПК-1,8,9,11,23, 28,29,35
	Компонент учреждения высшего образования	1439	864	575	31,5	АК-1-11; СЛК-1-3, 5, 6; ПК-1-38
4	Выполнение курсовых проектов (работ)	380		380	11	АК-1-11; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
5	Факультативные дисциплины	92	92			АК-1-9;СЛК-1-3,5,6;

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия(45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
						ПК-3,9,12, 25, 33-38
6	Экзаменационные сессии	1566		1566	40	АК-1-11; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
	Всего	9450	5298	4152	233,5	
7	Практика	810		810	22,5	
7.1	Вычислительная (учебная), 3 недели	162		162	4,5	АК-3,7; СЛК-6; ПК-2,21,22
7.2	Метрологическая (учебная), 4 недели	216		216	6	АК-3,6,7,10; СЛК-2; ПК-8,10,30
7.3	Конструкторско-технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-6; ПК-1,15,18,23, 24, 26,37
7.4	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-5; ПК-1,15,18,23, 24,26,37
8	Дипломное проектирование, 7 недель	378		378	9,5	АК-1-8,11; СЛК-2,3,6; ПК-1-4,6-7,9-12,15-18, 20-25,27, 33
9	Итоговая аттестация, 3 недели	162		162	4,5	АК-1-11; СЛК-1-7; ПК-1-38
10	Дополнительные виды обучения					
10.1	Физическое воспитание	/488	/488			СЛК-4,6

Типовой учебный план по направлению специальности 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.4 образовательного стандарта.

Таблица 2.4

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия(45-70 %)	Самостоятельная работа(30-55 %)		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1,2,6; СЛК-5; ПК-19,20,22
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1; СЛК-5,7; ПК-12-14,17,23,34
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-5; СЛК-1,5,6; ПК-13,16,22
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-4,5; СЛК-3,5, 6; ПК-12,13,20,21
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-1-6,8,9;СЛК-1-8; ПК-3,12,15,16,19,20
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	2106	1240	866	53	
	Государственный компонент	1910	1114	796	48,5	
2.1	Высшая математика	594	328	266	16	АК-1,2,6,11; СЛК-6; ПК-1,11,17
2.2	Физика	418	246	172	10,5	АК-1,3,4; СЛК-6; ПК-4,17,28
2.3	Общая, неорганическая и физическая химия	378	212	166	9	АК-1,3; СЛК-6; ПК-3,4,16,17
2.4	Теория автоматического управления	418	260	158	10	АК-2,3,6,10,11; СЛК-2; ПК-11,24,27,28
2.5	Информатика и компьютерная графика	102	68	34	3	АК-3,7; СЛК-3,7; ПК-2,21,22
	Компонент учреждения высшего образования	196	126	70	4,5	АК-1-9; СЛК-1-3, 5,6; ПК-4,17,29
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4750	2830	1920	114,5	
	Государственный компонент	3311	1966	1345	83	
3.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)	68	34	34	2	АК-8; СЛК-2,3; ПК-16,19,20
3.2	Иностранный язык	270	140	130	8	АК-8, СЛК-2,3; ПК-16,19,20
3.3	Теоретические основы электротехники	378	208	170	9	АК-2,3,7,11; СЛК-6; ПК-5,7,8,24
3.4	Инженерная и машинная графика	230	122	108	6	АК-2,4,7; СЛК-6, 7; ПК-17,19,23

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия(45-70 %)	Самостоятельная работа(30-55 %)		
3.5	Электроника	136	90	46	3	АК-3,7; СЛК-6; ПК-7,15,23
3.6	Метрология, методы и приборы технических измерений	190	122	68	4,5	АК-3,6,7,10; СЛК-6; ПК-8,10,29,33
3.7	Электронные устройства автоматики	212	140	72	5	АК-3,6,7; СЛК-6; ПК-23,24,30
3.8	Микропроцессорная техника систем автоматизации	108	68	40	2,5	АК-3,7; СЛК-6; ПК-2,9-11,15,29
3.9	Технические устройства автоматизации	180	124	56	4,5	АК-6,7; СЛК-8; ПК-1,10,15,18,23,28
3.10	Проектирование систем автоматизации	136	90	46	3	АК-6; СЛК-3,5; ПК-1,15,18,23,24,26,37
3.11	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиоационная безопасность	65	34	31	2	АК-6; СЛК-4,8; ПК-12-14
3.12	Энергосбережение и энергетический менеджмент	64	34	30	2	АК-5; СЛК-1,7; ПК-4,24,28
3.13	Экология и контроль состояния окружающей среды	65	34	31	2	АК-1,2,6; СЛК-2; ПК-3,14,30
3.14	Экономика отрасли	108	68	40	2,5	АК-5; СЛК-1; ПК-13,16,30,34
3.15	Организация производства и управление предприятием	130	72	58	3	АК-5; СЛК-5; ПК-3,13,30,31
3.16	Охрана труда	74	36	38	2	АК-2; СЛК-4,7,8; ПК-3,12,14
3.17	Теоретическая механика	206	122	84	5	АК-2,6; СЛК-6,7; ПК-1,2,4,6,8
3.18	Основы компьютеризации технологий в системах автоматики в химической промышленности	268	158	110	6,5	АК-7; СЛК-6; ПК-2,9,11,17, 25,32,33
3.19	Мехатроника и автоматизация средств механизации в химической промышленности	135	72	63	3	АК-6,7; СЛК-6; ПК-2,3,9,11,25,27
3.20	Монтаж, эксплуатация и диагностика систем автоматизации в химической промышленности	108	72	36	3	АК-6,7; СЛК-6; ПК-4,5,6,7,23,36
3.21	Автоматизация технологических процессов в химической промышленности	180	126	54	4,5	АК-6,7; СЛК-6; ПК-1,8,9,11,23, 28,29,35
	Компонент учреждения высшего образования	1439	864	575	31,5	АК-1-11; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия(45-70 %)	Самостоятельная работа(30-55 %)		
4	Выполнение курсовых проектов (работ)	380		380	11	АК-1-11; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
5	Факультативные дисциплины	92	92			АК-1-9; СЛК-1-3, 5,6; ПК-3,9,12,25, 33-38
6	Экзаменационные сессии	1566		1566	40	АК-1-11; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
	Всего	9450	4434	5016	233,5	
7	Практика	810		810	22,5	
7.1	Вычислительная (учебная), 3 недели	162		162	4,5	АК-3,7; СЛК-6; ПК-2,21,22
7.2	Метрологическая (учебная), 4 недели	216		216	6	АК-3,6,7,10; СЛК-2;ПК-8,10,30
7.3	Конструкторско-технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-6; ПК-1,15,18,23, 24,26,37
7.4	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-5; ПК-1,15,18,23,24,26,37
8	Дипломное проектирование, 7 недель	378		378	9,5	АК-1-8,11; СЛК-2,3,6;ПК-1-4,6-7, 9-12, 15-18,20-25, 27,33
9	Итоговая аттестация, 3 недели	162		162	4,5	АК-1-11;СЛК-1-7; ПК-1-38
10	Дополнительные виды обучения					
10.1	Физическое воспитание	/488	/488			СЛК-4,6

Типовой учебный план по направлению специальности 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.5 образовательного стандарта

Таблица 2.5

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
1	Цикл социально- гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1,2,6;СЛК-5; ПК-19,20,22
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1;СЛК-5,7; ПК-12-14,17,23,34
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-5;СЛК-1,5,6; ПК-13,16,22
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-4,5; СЛК-1; ПК-12,13,20,21
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-1-6,8,9;СЛК-1-8; ПК-3,12,15,16,19,20
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	1628	1003	625	41	
	Государственный компонент	1136	680	456	28,5	
2.1	Высшая математика	418	255	163	10	АК-1,2,6,11; СЛК-6; ПК-1,11, 17
2.2	Физика	418	238	180	10	АК-1,3,4;СЛК-1-3; ПК-4,17,28
2.3	Общая неорганическая и физическая химия	300	187	113	8,5	АК-1,3; СЛК-6; ПК-3,4,16,17
	Компонент учреждения высшего образования	492	323	169	12,5	АК-1-9; СЛК-1-3, 5,6; ПК-4,17,29
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4437	2813	1624	116,5	
	Государственный компонент	2310	1404	906	60	
3.1	Иностранный язык	270	136	134	8	АК-8, СЛК-2,3;ПК-16,19,20
3.2	Белорусский язык (профессиональная лексика)	72	34	38	2	АК-8, СЛК-2,3; ПК-16,19,20
3.3	Теоретические основы электротехники	308	170	138	8	АК-2,3,7,11; СЛК-6; ПК-5,7,8,24
3.4	Инженерная и машинная графика	248	170	78	7	АК-2,4,7; СЛК-6, 7; ПК-17,19,23
3.5	Безопасность жизнедеятельности человека	116	68	48	3	АК-6; СЛК-4,8; ПК-12-14
3.6	Электроника	136	85	51	4	АК-3,7; СЛК-6;ПК-7,15,23
3.7	Метрология, методы и приборы технических измерений	190	136	54	5	АК-3,6,7,10; СЛК-6; ПК-8,10,29,30
3.8	Охрана труда	58	34	24	1	АК-2; СЛК-4,7,8;

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
						ПК-3,12,14
3.9	Электронные устройства автоматики	212	136	76	5	АК-3,6,7; СЛК-6; ПК-23,24,30
3.10	Микропроцессорная техника систем автоматизации	108	68	40	2,5	АК-3,7; СЛК-6; ПК-2,9-11,15,29
3.11	Технические устройства автоматизации	180	119	61	4,5	АК-6, 7; СЛК-8; ПК-1,10,15,18,23,28
3.12	Проектирование систем автоматизации	122	75	47	3	АК-6; СЛК-3,5; ПК-1,15,18,23,24,26,37
3.13	Энергосбережение и энергетический менеджмент	80	45	35	2	АК-5, СЛК-1,7; ПК-4,24,28
3.14	Экономика отрасли	108	68	40	2,5	АК-5; СЛК-1; ПК-13,16,30, 34
3.15	Организация производства и управление	102	60	42	2,5	АК-5; СЛК-5; ПК-3,13,30,31
	Компонент учреждения высшего образования	2127	1409	718	56,5	АК-1-11; СЛК-1-3, 5,6; ПК-1-38
4	Выполнение курсовых проектов (работ)	500		500	12,5	АК-1-11; СЛК-1-3, 5,6; ПК-1-38
5	Факультативные дисциплины	115	115			АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-3,9,12, 25, 33-38
6	Экзаменационная сессия	1350		1350	37	АК-1-11; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
	Всего	8586	4203	4383	222	
7	Практика	864		864	23,5	
7.1	Ознакомительная (учебная), 1 неделя	54		54	1,5	АК-1,4,8;СЛК-1,2; ПК-1,15,16,18
7.2	Вычислительная (учебная), 3 недели	162		162	4,5	АК-3, 7; СЛК-6; ПК-2,21,22
7.3	Метрологическая (учебная), 4 недели	216		216	6	АК-3,6,7,10; СЛК-2; ПК-8,10,30
7.4	Конструкторско-технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-6; ПК-1,15,18,23,24,26,37
7.5	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-5; ПК-1,15,18,23,24,26,37
8	Дипломное проектирование, 14 недель	756		756	19	АК-1-8,11;СЛК-2,3,6; ПК-1-4,6-7,9-12, 15- 18,20-25,27,33
9	Итоговая аттестация, 4 недели	216		216	5,5	АК-1-11;СЛК-1-7; ПК-1-38
10	Дополнительные виды обучения					
	Физическая культура	/476	/476			СЛК-4,6

Типовой учебный план по направлению специальности 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.6 образовательного стандарта.

Таблица 2.6

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1,2,6; СЛК-5; ПК-19,20,22
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1; СЛК-5,7; ПК-12-14,17,23,34
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-5; СЛК-1,5,6; ПК-13,16,22
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-4,5; СЛК-3,5, 6; ПК-12,13,20,21
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-1-6,8,9; СЛК-1-8; ПК-3,12,15,16, 19,20
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	2106	1240	866	53	
	Государственный компонент	1910	1114	796	48,5	
2.1	Высшая математика	594	328	266	16	АК-1,2,6,11; СЛК-6; ПК-1,11,17
2.2	Физика	418	246	172	10,5	АК-1,3,4; СЛК-1-3; ПК4,17,28
2.3	Общая, неорганическая и физическая химия	378	212	166	9	АК-1,3; СЛК-6; ПК-3,4,16,17
2.4	Теория автоматического управления	418	260	158	10	АК-2,3,6,10,11; СЛК-2; ПК-24,27,28
2.5	Информатика и компьютерная графика	102	68	34	3	АК-3,7; СЛК-3,7; ПК-2,21,22
	Компонент учреждения высшего образования	196	126	70	4,5	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-4,17,29
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4750	2830	1920	114,5	
	Государственный компонент	3311	1966	1345	83	
3.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)	68	34	34	2	АК-8; СЛК-2,3; ПК-16,19,20
3.2	Иностранный язык	270	140	130	8	АК-8; СЛК-2,3; ПК-16,19,20
3.3	Теоретические основы электротехники	378	208	170	9	АК-2,3,7,11; СЛК-6; ПК-5,7,8,24
3.4	Инженерная и машинная графика	230	122	108	6	АК-2,4,7; СЛК-6,7; ПК-17,19,23
3.5	Электроника	136	90	46	3	АК-3,7; СЛК-6;

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
						ПК-7,15,23
3.6	Метрология, методы и приборы технических измерений	190	122	68	4,5	АК-3,6,7,10;СЛК-6; ПК-8,10,29,33
3.7	Электронные устройства автоматики	212	140	72	5	АК-3,6,7; СЛК-6; ПК-23,24,30
3.8	Микропроцессорная техника систем автоматизации	108	68	40	2,5	АК-3,7; СЛК-6 ПК-2,9-11,15, 29
3.9	Технические устройства автоматизации	180	124	56	4,5	АК-6,7; СЛК-8; ПК-1,10,15,18,23,28
3.10	Проектирование систем автоматизации	136	90	46	3	АК-6; СЛК-3,5; ПК-1,15,18,23,24,26,37
3.11	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиоационная безопасность	65	34	31	2	АК-6; СЛК-4,8; ПК-12-14
3.12	Энергосбережение и энергетический менеджмент	64	34	30	2	АК-5; СЛК-1,7 ПК-4,24,28
3.13	Экология и контроль состояния окружающей среды	65	34	31	2	АК-1,2,6; СЛК-2; ПК-3,14,30
3.14	Экономика отрасли	108	68	40	2,5	АК-5; СЛК-1; ПК-13,16,30,34
3.15	Организация производства и управление предприятием	130	72	58	3	АК-5; СЛК-5; ПК-3,13,30,31
3.16	Охрана труда	74	36	38	2	АК-2; СЛК-4,7,8; ПК-3,12,14
3.17	Теоретическая механика	206	122	84	5	АК-2,6; СЛК-6,7; ПК-1,2,4,6,8
3.18	Основы компьютеризации технологий в системах автоматики в пищевой промышленности	268	158	110	6,5	АК-7; СЛК-6; ПК-2,9,11,17,25, 32,33
3.19	Мехатроника и автоматизация средств механизации в пищевой промышленности	135	72	63	3	АК-6,7; СЛК-6; ПК-2,3,9,11,25, 27
3.20	Монтаж, эксплуатация и диагностика систем автоматизации в пищевой промышленности	108	72	36	3	АК-6,7; СЛК-6; ПК-4,5,6,7,23,36
3.21	Автоматизация технологических процессов в пищевой промышленности	180	126	54	4,5	АК-6,7; СЛК-6; ПК-1,8,9,11,23, 28,29,35
	Компонент учреждения высшего образования	1439	864	575	31,5	АК-1-11; СЛК-1-3, 5,6;ПК-1-38
4	Выполнение курсовых	380		380	11	АК-1-9; СЛК-1-3, 5,6;

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
	проектов (работ)					ПК-3,9,12, 25, 33-38
5	Факультативные дисциплины	92	92			АК-1-11; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
6	Экзаменационные сессии	1566		1566	40	АК-1-11; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
	Всего	9450	4434	5016	233,5	
7	Практика	810		810	22,5	
7.1	Вычислительная (учебная), 3 недели	162		162	4,5	АК-3,7; СЛК-6; ПК-2,21,22
7.2	Метрологическая (учебная), 4 недели	216		216	6	АК-3,6,7,10; СЛК-2; ПК-8,10,30
7.3	Конструкторско-технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-6; ПК-1,15,18,23,24,26,37
7.4	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-5; ПК-1,15,18,23,24,26,37
8	Дипломное проектирование, 7 недель	378		378	9,5	АК-1-8,11;СЛК-2,3,6; ПК-1-4,6-7,9-12,15-18, 20-25,27,33
9	Итоговая аттестация, 3 недели	162		162	4,5	АК-1-11; СЛК-1-7; ПК-1-38
10	Дополнительные виды обучения					
10.1	Физическое воспитание	/488	/488			СЛК-4,6

Типовой учебный план по направлению специальности 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.7 образовательного стандарта таблице 2.7

Таблица 2.7

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1,2,6; СЛК-5; ПК-19,20,22
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1; СЛК-5,7; ПК-12-14,17,23,34
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-5; СЛК-1,5,6; ПК-13,16,22
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-4,5; СЛК-3,5, 6; ПК-12,13,20,21
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-1-6,8,9; СЛК-1-8; ПК-3,12,15,16,19,20
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	2106	1240	866	53	
	Государственный компонент	1910	1114	796	48,5	
2.1	Высшая математика	594	328	266	16	АК-1,2,6,11; СЛК-6; ПК-1,11,17
2.2	Физика	418	246	172	10,5	АК-1,3,4; СЛК-1-3; ПК-4,17,28
2.3	Общая, неорганическая и физическая химия	378	212	166	9	АК-1,3; СЛК-6; ПК-3,4,16,17
2.4	Теория автоматического управления	418	260	158	10	АК-2,3,6,10,11; СЛК-2; ПК-11,24,27,28
2.5	Информатика и компьютерная графика	102	68	34	3	АК-3,7; СЛК-3,7; ПК-2,21,22
	Компонент учреждения высшего образования	196	126	70	4,5	АК-1-9; СЛК-1-3, 5,6; ПК-4,17,29
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4750	2830	1920	114,5	
	Государственный компонент	3311	1966	1345	83	
3.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)	68	34	34	2	АК-8; СЛК-2,3; ПК-16,19,20
3.2	Иностранный язык	270	140	130	8	АК-8, СЛК-2, 3; ПК-16,19,20
3.3	Теоретические основы электротехники	378	208	170	9	АК-2, 3,7,11; СЛК-6; ПК-5,7,8,24
3.4	Инженерная и машинная графика	230	122	108	6	АК-2,4,7; СЛК-6, 7;

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
						ПК-17,19,23
3.5	Электроника	136	90	46	3	АК-3,7; СЛК-6; ПК-7,15,23
3.6	Метрология, методы и приборы технических измерений	190	122	68	4,5	АК-3,6,7,10; СЛК-6; ПК-8,10,29,33
3.7	Электронные устройства автоматики	212	140	72	5	АК-3,6,7; СЛК-6; ПК-23,24,30
3.8	Микропроцессорная техника систем автоматизации	108	68	40	2,5	АК-3,7; СЛК-6; ПК-2,9-11, 15,29
3.9	Технические устройства автоматизации	180	124	56	4,5	АК-6,7; СЛК-8; ПК-1,10,15,18,23,28
3.10	Проектирование систем автоматизации	136	90	46	3	АК-6; СЛК-3,5; ПК-1,15,18,23,24,26,37
3.11	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиоационная безопасность	65	34	31	2	АК-6; СЛК-4,8; ПК-12-14
3.12	Энергосбережение и энергетический менеджмент	64	34	30	2	АК-5; СЛК-1,7; ПК-4,24,28
3.13	Экология и контроль состояния окружающей среды	65	34	31	2	АК-1,2,6; СЛК-2; ПК-3,14,30
3.14	Экономика отрасли	108	68	40	2,5	АК-5; СЛК-1; ПК-13,16,30,34
3.15	Организация производства и управление предприятием	130	72	58	3	АК-5; СЛК-5; ПК-3,13,30,31
3.16	Охрана труда	74	36	38	2	АК-2; СЛК-4,7,8; ПК-3,12,14
3.17	Теоретическая механика	206	122	84	5	АК-2,6; СЛК-6,7; ПК-1,2,4,6,8
3.18	Основы компьютеризации технологий в системах автоматики в промышленности строительных материалов	268	158	110	6,5	АК-7; СЛК-6; ПК-2,9,11,17, 25, 32,33
3.19	Мехатроника и автоматизация средств механизации в промышленности строительных материалов	135	72	63	3	АК-6,7; СЛК-6; ПК-2,3,9,11,25,27
3.20	Монтаж, эксплуатация и диагностика систем автоматизации в промышленности строительных материалов	108	72	36	3	АК-6,7; СЛК-6; ПК-4,5,6,7,23,36
3.21	Автоматизация технологических процессов в промышленности	180	126	54	4,5	АК-6,7; СЛК-6; ПК-1,8,9,11, 23,28,

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
	строительных материалов					29,35
	Компонент учреждения высшего образования	1439	864	575	31,5	АК-1-11; СЛК-1-3, 5,6; ПК-1-38
4	Выполнение курсовых проектов (работ)	380		380	11	АК-1-9; СЛК-1-3, 5,6; ПК-3,9,12, 25, 33-38
5	Факультативные дисциплины	92	92			АК-1-11; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
6	Экзаменационные сессии	1566		1566	40	АК-1-11; СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
	Всего	9450	5298	4152	233,5	
7	Практика	810		810	22,5	
7.1	Вычислительная (учебная), 3 недели	162		162	4,5	АК-3,7; СЛК-6; ПК-2,21,22
7.2	Метрологическая (учебная), 4 недели	216		216	6	АК-3,6,7,10; СЛК-2; ПК-8,10,30
7.3	Конструкторско-технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-6; ПК-1,15,18,23, 24,26,37
7.4	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-5; ПК-1,15,18,23, 24,26,37
8	Дипломное проектирование, 7 недель	378		378	9,5	АК-1-8,11; СЛК-2,3,6; ПК-1-4,6-7,9-12, 15-18,20-25,27,33
9	Итоговая аттестация, 3 недели	162		162	4,5	АК-1-11; СЛК-1-7; ПК-1-38
10	Дополнительные виды обучения					
10.1	Физическое воспитание	/488	/488			СЛК-4,6

Типовой учебный план по направлению специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.8 образовательного стандарта.

Таблица 2.8

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работ (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	556	272	284	15	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1-6,9; СЛК-1-3,5,6; ПК-19,20,22
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-6,8,9; СЛК-1-3,5,6; ПК-12-14,17,23,34
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1-6,9; СЛК-1-3,5,6; ПК-13,16,22
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1-6,8,9; СЛК-1-3,5,6; ПК-12,13,20,21
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-4,8; СЛК- 1,2,6;ПК-3,7,21
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	1902	1078	824	45,5	
	Государственный компонент	1212	648	564	28,5	
2.1	Информатика	168	90	78	4,5	АК-1,4,7; СЛК-6; ПК-17,22,29
2.2	Математика	550	288	262	12	АК-1,2,4,9, СЛК-6, ПК-1,11,17,29
2.3	Физика	370	198	172	9	АК-1,2,3,4,9;СЛК-6, ПК-4,17,28,29
2.4	Химия	124	72	52	3	АК-3,4, СЛК-6, ПК-3,4,16,17,29
	Компонент учреждения высшего образования	690	430	260	17	АК-1- 4,7,8; СЛК-5,6; ПК-3,5,6,10, 11,17,22,23,29,30
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4156	2560	1596	107	
	Государственный компонент	2712	1644	1068	69,5	
3.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)	62	36	26	1,5	АК-4,8,9; СЛК-1-3,6; ПК-16,19,20
3.2	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	104	64	40	2,5	АК-1,4-6; СЛК-1-4,6; ПК-3,4,10,11,29

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работ (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
3.3	Иностранный язык	270	152	118	7	АК-1,4,8; СЛК-2,3; ПК-16,19,20
3.4	Начертательная геометрия и инженерная графика	218	108	110	5,5	АК-1-8; СЛК-6; ПК-17,19,22
3.5	Основы экологии	60	36	24	1,5	АК-2,4,5,9; СЛК-2, 4;ПК-3,14,30
3.6	Основы энергосбережения	60	32	28	1,5	АК-1-6; СЛК-1-4; ПК-4,7,29
3.7	Охрана труда	92	54	38	2	АК-1,6,9; СЛК-3,4,6; ПК-3,7,10, 11, 13,14,29
3.8	Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства	248	144	104	6,5	АК-1-2; СЛК-6, ПК-3,5,6,7, 10,15-17,23,24,29-31, 33,34
3.9	Компьютерные сети	108	64	44	2,5	АК-7; СЛК-7; ПК-6,10,23,29,31
3.10	Микропроцессорная техника систем автоматизации	168	112	56	4,5	АК-1,2; СЛК-6; ПК-6,7,10,16,17, 21, 23,29,31
3.11	Проектирование систем автоматизации	232	144	88	6	АК-1-6,8;СЛК-6; ПК-10,23,24,29,33-35
3.12	Теоретические основы электротехники	380	234	146	10	АК-1-7,9; СЛК-5,6; ПК-5,7,8,24
3.13	Теория автоматического управления	172	112	60	4,5	АК-1,2,5; СЛК-2; ПК-17,24,29,31
3.14	Технические средства автоматизации	188	128	60	5,5	АК-1-5; СЛК-8; ПК-7,10,17,29,31,34,35
3.15	Электрические машины	122	80	42	3	АК-1- 6,9; СЛК-6; ПК-10,11,30
3.16	Электропривод	124	80	44	3	АК-1-4,8; СЛК-6; ПК-10,11,23,24, 29-31
3.17	Эксплуатация систем автоматизации	104	64	40	2,5	АК-1,2,6; СЛК-3, 6;ПК-4-6,8,10, 15,30
	Компонент учреждения высшего образования	1444	916	528	37,5	АК-1-6,9;СЛК-3; ПК-3,5,7,10,11,14, 17,22,24,29-31
4	Выполнение курсовых работ (проектов)	336		336	9,5	АК-1-11;СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
5	Факультативные дисциплины	286	286			АК-1-9; СЛК-1-3, 5,6; ПК-3,9,12, 25, 33-38
6	Экзаменационные сессии	1296		1296	36	АК-1-11;СЛК-1-3,5,6; ПК-1-38
	Всего	8532	4196	4336	213	

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работ (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
7	Практика	1674		1674	45	
7.1	По технологическим основам растениеводства (учебная), 1 неделя	54		54	1,5	АК-1,4,5; СЛК-3,5,6; ПК-1,12,15
7.2	По технологическим основам животноводства (учебная), 1 неделя	54		54	1,5	АК-1,4,5; СЛК-3,5,6; ПК-1,12,15
7.3	Электрослесарная (учебная), 2 недели	108		108	3	АК-1,4,5; СЛК-3,5,6; ПК-6,10,11,15
7.4	Электромонтажная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-3,7; СЛК-6; ПК-4,10,11,30
7.5	Ремонтно-технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-3,6,7; СЛК-2; ПК-5,10,11
7.6	Эксплуатационная (производственная), 4 недели	810		810	21	АК-2,7; СЛК-2,5,6; ПК-6-8,10,11,13-17,21
7.7	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-5; ПК-6,8,13-15,23
8	Дипломное проектирование, 6 недель	324		324	8	АК-1-8; СЛК-1-6; ПК-6,7,10,15,16, 21,23,24,29,33-35
9	Итоговая аттестация, 3 недели	162		162	4	АК-1-8; СЛК-1-6; ПК-6,7,10,15,16, 21,23,24,29
10	Дополнительные виды обучения	/588	/552			
10.1	Физическая культура	/480	/480			СЛК-4,6
11.1	Технологии электромонтажных работ	/108	/72			АК-1,2,4,6; СЛК-4,6,7; ПК-1,3,4,6,7,10

Типовой учебный план по направлению специальности 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2.9 образовательного стандарта.

Таблица 2.9

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
1	Цикл социально-гуманитарных дисциплин	700	340	360	19	
	Государственный компонент	412	204	208	11	
1.1	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1,2,4; СЛК-3,5,6; ПК-12,13,20,21
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1,4,9; СЛК-1,4,7; ПК-12-14,17,34
1.3	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-8,9; СЛК-2,5-7; ПК-19,20,22
1.4	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-8,9; СЛК-1-3; ПК-13,22
	Компонент учреждения высшего образования	288	136	152	8	АК-1-6,8,9; СЛК-1-8; ПК-3,12,15,16,19,20
2	Цикл естественнонаучных дисциплин	1588	918	670	44	
	Государственный компонент	1000	612	388	28,5	
2.1	Математика	602	374	228	17	АК-1-3,6; СЛК-6; ПК-1,11,17
2.2	Физика	398	238	160	11,5	АК-1-3,6; СЛК-1-3; ПК-4,17,28
	Компонент учреждения высшего образования	588	306	282	15,5	АК-1-9; СЛК-1-3, 5, 6; ПК-4,16-21,29
3	Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин	4698	2866	1832	124,5	
	Государственный компонент	3238	1992	1246	88,5	
3.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)	54	34	20	1,5	АК-9; СЛК-1; ПК-16-20.
3.2	Иностранный язык	246	136	110	7	АК-9; СЛК-3,6; ПК-17,19,33,27
3.3	Основы энергосбережения	70	34	36	2	АК-1,3; СЛК-7; ПК-20,32,39.
3.4	Охрана труда	92	52	40	2,5	АК-2; СЛК-4,7; ПК-3,12,23
3.5	Экономика производства	102	68	34	3	АК-4,9; СЛК-1,2; ПК-13,14,23,34,38
3.6	Организация производства и управление предприятием	106	68	38	3	АК-1,-4; СЛК-3,6; ПК-17,19,20.
3.7	Основы управления	70	34	36	2	АК-1-9; СЛК-4-6;

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
	интеллектуальной собственностью					ПК-3,13,33.
3.8	Инженерная графика	168	102	66	5	АК-4,7,9; СЛК-6,7; ПК-17,19,23
3.9	Нормирование точности и технические измерения	92	50	42	2,5	АК-1; СЛК-3; ПК-23,30,32.
3.10	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	104	68	36	3	АК-1,9; СЛК-4,6; ПК-12-14
3.11	Теоретические основы электротехники	206	118	88	6	АК-1;СЛК-3,6; ПК-3-8,11,30,33
3.12	Электроника и схемотехника	336	204	132	9	АК-1,3,7,9; СЛК-5-7; ПК-2,4,8,23
3.13	Теория автоматического управления	292	170	122	7,5	АК-1; СЛК-5-7; ПК-11,24,27,28
3.14	Каналы передачи данных	134	86	48	3	АК-1,7; СЛК-2; ПК-11,22,29
3.15	Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий	338	220	118	8	АК-1; СЛК-6; ПК-1,4,9,23-25
3.16	Системы управления базами данных	114	68	46	3	АК-1,7;СЛК-2,6; ПК-1,2,10,11,17, 29
3.17	Информационно-измерительные системы контроля энергопотребления	160	86	74	4	АК-7;СЛК-2; ПК-1,2,10,11, 17,29
3.18	Проектирование баз данных	108	64	44	2,5	АК-1,7; СЛК-3; ПК-1,2,10,11,17,29
3.19	Проектирование систем обработки данных	194	100	94	5	АК-1,7; СЛК-3; ПК-1,2,11,23-25
3.20	Локальные вычислительные сети	116	86	30	3	АК-7; СЛК-6; ПК- 1,2,10,11,17,29
3.21	Средства и технологии защиты данных	142	80	62	3,5	АК-7;СЛК-3,6; ПК-1,2,10,11,17,29
3.22	Приборы учета энергопотребления	104	64	40	2,5	АК-4,7;СЛК-6; ПК-1,4,9,23-25
	Компонент учреждения высшего образования	1460	874	586	36	АК-1-8;СЛК-1-5; ПК-3,17,30
4	Цикл дисциплин специализации	616	388	228	14,5	АК-1-8;СЛК-1-5, 7; ПК-8,17,23,27,30
5	Выполнение курсовых проектов (работ)	600		600	15	АК-1-7; СЛК-4,5, 7; ПК-3,17,30
6	Экзаменационные сессии	1836		1836	38	АК-1,2,7,8;

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			Аудиторные занятия (45-70 %)	Самостоятельная работа (30-55 %)		
						СЛК-1-5,7; ПК-1-38
7	Факультативные дисциплины	60	60			АК-5,9;СЛК-1; ПК-3,9,12,25,33-38
	Всего	10098	4572	552	255	
8	Практика	756		756	21	АК-1,4;СЛК-3,5-7; ПК-2,3,8,17,23,27, 33
8.1	Ознакомительная (учебная), 2 недели	108		108	3	АК-7; СЛК-1-3,6, 7; ПК-1,2,12,13, 15,16,17,18.
8.2	Технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1,4;СЛК-3,5-7; ПК-1,15,18,23, 24,26,37
8.3	Конструкторско-технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-6; СЛК-5,6; ПК-1,15,18,23, 24,26,37
8.4	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1,4; СЛК-1-3,7; ПК-2,3,8,17, 23,27,33
9	Дипломное проектирование, 12 недель	648		648	18	АК-1,7; СЛК-3,5,7; ПК-8,20,21-23
10	Итоговая аттестация, 4 недели	216		216	6	АК-5,8; СЛК-1,4, 7; ПК-1-38
11	Дополнительные виды обучения					
11.1	Физическая культура	/544	/544			СЛК-4,6

7.4.2 На основании типового учебного плана по специальности (направлению специальности) разрабатывается учебный план учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации), в котором учреждение высшего образования имеет право изменять количество часов, отводимых на освоение учебных дисциплин, в пределах 15 %, а объемы циклов дисциплин – в пределах 10 % без превышения максимального недельного объема нагрузки студента и при сохранении требований к содержанию образовательной программы, указанных в настоящем образовательном стандарте.

7.4.3 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности (направлению специальности, специализации) рекомендуется предусматривать учебные дисциплины по выбору студента, количество учебных часов на которые составляет до 50 % от количества учебных часов, отводимых на компонент учреждения высшего образования.

7.4.4 Перечень компетенций, формируемых при изучении учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования, дополняется учреждением высшего образования в учебных программах.

7.4.5 Одна зачетная единица соответствует 36–40 академическим часам.

Сумма зачетных единиц при получении высшего образования в дневной форме должна быть равной 60 за 1 год обучения. Сумма зачетных единиц за весь период обучения при получении

высшего образования в вечерней и заочной (в т.ч. дистанционной) формах должна быть равной сумме зачетных единиц за весь период обучения при получении высшего образования в дневной форме.

7.4.6 Учреждения высшего образования имеют право переводить до 40 % предусмотренных типовым учебным планом по специальности (направлению специальности) аудиторных занятий в управляемую самостоятельную работу студента.

7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам

7.5.1 Проектируемые результаты освоения учебной программы по учебной дисциплине государственного компонента каждого цикла представляются в виде обязательного минимума содержания и требований к знаниям, умениям и владениям.

7.5.2 Цикл социально-гуманитарных дисциплин устанавливается в соответствии с образовательным стандартом «Высшее образование. Первая ступень. Цикл социально-гуманитарных дисциплин», включающим обязательный минимум содержания и требования к компетенциям, и с учетом Концепции оптимизации содержания, структуры и объема социально-гуманитарных дисциплин в учреждениях высшего образования.

7.5.3 Цикл естественнонаучных дисциплин

Физика

Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений. Движение относительно неинерциальных систем отсчета. Силовые поля. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Введение в квантовую механику микромира. Молекулярно-кинетический и термодинамический способы описания макроскопических систем. Начала термодинамики. Основы молекулярно-кинетической теории. Классические статистические распределения. Межмолекулярное взаимодействие. Явления переноса. Реальные газы и жидкости. Фазы вещества. Фазовые равновесия и фазовые переходы. Электростатическое поле. Диэлектрики и проводники в электростатическом поле. Постоянный электрический ток проводимости в металлах, электролитах, газах и вакууме. Электрические цепи. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Намагничивание веществ. Основы классической теории электродинамики. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Интерференция и дифракция световых волн. Голография. Взаимодействие электромагнитных световых волн с веществом. Поглощение, рассеивание, дисперсия и поляризация света. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантово-механическое описание водородоподобных атомов. Спин-орбитальное взаимодействие. Мультиплетность энергетических уровней атомов и атомных спектров. Взаимодействие атомов с электромагнитным полем. Рентгеновское излучение. Вынужденное излучение электромагнитной энергии. Неравновесное излучение. Молекулярные спектры. Элементы физики твердого тела. Квантовые электронные свойства твердых тел. Строение и свойства атомных ядер. Элементарные частицы. Современная физическая картина мира.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;
- методы измерения физических характеристик веществ и полей;
- физические основы методов исследования вещества и методы обработки результатов измерений;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

уметь:

- применять законы физики для решения прикладных задач;
- на основе законов физики анализировать технологические процессы, принципы действия технических устройств и строить их физико-математические модели;

владеть:

- методами обработки и анализа результатов экспериментальных измерений физических величин;
- навыками использования измерительных приборов при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;
- методами анализа и решения прикладных инженерных задач.

Дисциплины направлений специальностей:

- 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)»,
 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)»,
 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)»,
 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)»,
 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)».

Высшая математика

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Элементы векторной алгебры и векторный анализ. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Комплексные функции. Интегральное исчисление функции одной переменной. Обыкновенные и в частных производных дифференциальные уравнения и их системы. Операционное исчисление. Функции многих переменных. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Интегральное исчисление функций многих переменных. Элементы теории поля. Числовые и степенные ряды, ряды Тейлора, Маклорена и Фурье. Теория вероятности. Быстрые преобразования Фурье. Разностные уравнения. Дискретные преобразования. Численные методы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- место математики в системе естественных наук;
- основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, векторной алгебры, теории дифференциальных уравнений; теория поля и операционного исчисления;
- численные методы решения инженерных задач;
- операции над комплексными числами и формы их представления;
- основные понятия и методы теории вероятности;

уметь:

- выполнять действия над матрицами и векторами, исследовать и решать системы линейных уравнений;
- дифференцировать и интегрировать функции одной и многих переменных, решать прикладные задачи с использованием методов дифференциального и интегрального исчисления;
- применять математический аппарат для построения моделей и анализа инженерных задач;
- производить операции над комплексными числами: разлагать функции в степенные ряды и ряды Фурье;

владеть:

- основными приемами обработки данных;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений.

Общая, неорганическая и физическая химия

Основные законы и понятия химии. Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики. Расчеты констант равновесий. Принцип Ле Шателье. Скорость химических реакций. Растворы электролитов и неэлектролитов. Способы выражения состава растворов, pH-растворов. Процессы гидролиза. Окислительно-восстановительные реакции в растворах

электролитов. Гальванический элемент. Электролиз. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева. Строение молекул. Типы химических связей. Гибридизация. Химия s-, p- и d-элементов периодической системы. Основные законы термодинамики. Понятие о фазе, компоненте и степени свободы. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных и двухкомпонентных систем. Законы Коновалова. Азеотропные смеси. Физико-химические основы дистилляции и ректификации. Кинетика гомогенных и гетерогенных процессов. Катализ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы и понятия химии;
- возможности термодинамического анализа и основы кинетики химических процессов;
- учение о химическом равновесии, особенности поведения электролитов и неэлектролитов в растворах;
- основы электрохимических процессов и способы определения их количественных характеристик;
- теории строения атома, молекул и периодичность изменения свойств элементов;

уметь:

- проводить термодинамический анализ возможности протекания химических реакций и осуществлять оптимизацию процессов;
- прогнозировать свойства простых веществ и их соединений на основании положения атомов элементов, образующих их, в периодической системе;
- готовить растворы заданной концентрации;

владеть:

- навыками проведения расчетов по определению степени превращения вещества в различных химических процессах с использованием их количественных характеристик.

Теория автоматического управления¹

Математическое описание детерминированных и случайных процессов. Описание непрерывных систем в переменных состояниях. Критерии устойчивости линейных непрерывных систем. Критерии качества. Законы регулирования. Методы синтеза линейных систем. Анализ и синтез многосвязных линейных систем. Нелинейные системы. Методы описания и анализа нелинейных систем. Методы коррекции нелинейных систем. Дискретные линейные системы. Математическое описание процессов квантования и фиксации. Уравнения в переменных состояниях. Устойчивость дискретных систем. Качество дискретных систем. Методы синтеза дискретных регуляторов. Методы оптимального управления, фильтрация. Адаптивные системы управления.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы анализа линейных систем;
- методы анализа нелинейных систем;
- методы синтеза линейных систем управления;
- методы синтеза оптимальных и адаптивных систем;

уметь:

- рассчитывать устойчивость автоматических систем управления;
- рассчитывать показатели качества автоматических систем управления;
- выполнять синтез законов управления;
- формировать задачи оптимального управления и использовать программное обеспечение;

владеть:

- навыками синтеза законов управления технологическими процессами;
- навыками расчета оптимальных воздействий на объекты управления.

¹ Кроме направления специальности 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)». Для направлений 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)», 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)», 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)» в цикле общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Информатика и компьютерная графика²

Современное программное обеспечение и его классификация. Стандартные приложения ОС Windows. Современные офисные технологии. Создание сложноструктурированных документов на основе приложений интегрированной системы MS Office. Технология OLE. Инженерные вычисления в MS Excel. Графическое отображение зависимостей в MS Excel. Проектирование и работа с базами данных в СУБД MS Access. Создание форм, запросов и отчетов. Технологии создания презентаций. Инженерные вычисления с использованием пакета MathCAD. Графическое отображение зависимостей в MathCAD. Основные графические пакеты. Компьютерные сети и сетевые технологии. Язык разметки гипертекста HTML. Создание простых Web-страниц на основе HTML. Электронная почта. Доступ к информационным ресурсам. Основы информационной безопасности. Программные, аппаратные, организационные и правовые методы защиты информации. Деструктивные программные средства и методы их нейтрализации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- современное программное обеспечение для решения задач в предметной области;
- основные технологии и приемы создания сложноструктурированных документов на основе приложений MS Office;

- принципы построения компьютерных сетей и основные сетевые технологии;
- программные, аппаратные, организационные и правовые методы защиты информации;

уметь:

- использовать современные информационные технологии в профессиональной деятельности;
- выполнять инженерные расчеты с использованием пакетов MS Excel, MathCAD и создавать документы с использованием текстового процессора MS Word;
- практически использовать систему управления базами данных MS Access;
- применять средства компьютерной графики в инженерных проектах;
- использовать современные сетевые технологии (интернет, электронная почта, поисковые системы);
- создавать компьютерные презентации;
- создавать структуру простых web-страниц и наполнять их контентом;

владеть:

- навыками использования современного программного обеспечения при выполнении инженерных проектов;
- навыками использования Интернет-технологий для поиска и передачи информации.

Дисциплины направлений специальности

Математика³

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Элементы теории множеств и математической логики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределенный, определенный и несобственный интегралы. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Кратные интегралы, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторный анализ и элементы теории поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Числовые и функциональные ряды. Ряд и интеграл Фурье. Уравнение математической физики. Основы теории вероятности и математической статистики.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

² Кроме направления специальности 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)».

³ Для направлений специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)», 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)», 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)».

- методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения дифференциальных уравнений;
- основы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля;
- основные понятия и методы теории вероятности и математической статистики;
- основные математические методы решения инженерных задач;

уметь:

- решать математически формализованные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии;
- дифференцировать и интегрировать функции, вычислять интегралы по фигуре, решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений;
- ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку опытных данных;
- строить математические модели физических процессов;

владеть:

- основными приемами обработки экспериментальных данных;
- методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками интегральных исчислений функций одной и нескольких переменных.

Основы экологии⁴

Структура, компоненты и функции экологических систем на примере биосферы; законы экологии и концепция устойчивого развития; характеристика и источники загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы, и как следствие, экологические проблемы современности (на примере Республики Беларусь); правовые аспекты охраны окружающей среды и экологическое нормирование. Воздействие промышленных предприятий (отраслей) на окружающую среду и методы контроля и мониторинга антропогенных воздействий на биосферу.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- закономерности взаимодействия общества и природы;
- основные экологические проблемы современности;
- методы и способы рационального использования природных ресурсов;
- принципы устойчивого развития;

уметь:

- ставить и решать природоохранные задачи;
- дать экологическую характеристику предприятия;
- проводить измерения нормируемых показателей состояния окружающей среды;
- производить расчеты и оценивать экономический ущерб окружающей среде от техногенного воздействия;

владеть:

- методами анализа состояния окружающей среды;
- методами рационального использования природных ресурсов;
- информацией о принципах устойчивого развития.

Информатика⁵

Инструментальные средства информатики и информационных технологий для решения инженерных задач. Технические и программные средства реализации информационных процессов. Алгоритмизация инженерных задач. Программирование на алгоритмическом языке. Программирование алгоритмов линейной и разветвляющейся структур. Программирование алгоритмов циклической структуры. Сложные типы данных: массивы, строки. Подпрограммы,

⁴ Для направления специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», для направления специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)» в цикле общепрофессиональных и специальных дисциплин.

⁵ Для направления специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

модули, пользовательские библиотеки. Создание программ для решения типовых инженерных задач. Объектно-ориентированный подход в программировании. Компьютерное моделирование технических задач. Численные методы решения прикладных математических задач. Интерполирование функций. Численное дифференцирование функций. Численное интегрирование. Приближенное решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений. Использование библиотек стандартных и пользовательских программ для численного решения математических задач.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- фундаментальные концепции и принципы построения современных операционных систем;
- структуру и основные возможности программного обеспечения инженерной деятельности;
- перспективы развития аппаратного и программного обеспечения;
- возможности использования компьютерных сетей в профессиональной деятельности;
- способы организации технологий программирования;
- сущность математической формализации численных методов решения прикладных задач;

уметь:

- работать с прикладным программным обеспечением;
- работать в локальных и глобальных компьютерных сетях;
- осуществлять математическую формализацию прикладных задач;
- составлять программы на алгоритмическом языке и осуществлять с их помощью расчёты;
- решать инженерно-технические задачи численными методами;

владеть:

- современными технологиями информационного обеспечения технологических процессов;
- методиками использования компьютерных моделей для проведения исследований;
- методами моделирования инженерных задач;
- методикой алгоритмизации вычислений и методами программирования на алгоритмических языках;
- *Internet*-технологиями;
- навыками использования стандартных и пользовательских программ.

Химия⁶

Основные понятия и законы химии. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Строение атома, систематика химических элементов. Периодический закон и система химических элементов. Химическая связь и строение молекул. Агрегатные состояния вещества. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика и равновесие. Основные характеристики растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов и их свойства. Дисперсное состояние вещества. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Химические источники тока. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Общие свойства металлов и сплавов. Классификация и номенклатура органических соединений. Органические полимерные материалы. Легкие и тяжелые конструкционные материалы. Электротехнические материалы. Химия воды и топлива. Электролитические процессы с металлическим анодом.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия, законы, теории и сущность химических явлений и процессов;
- новейшие достижения в области химии и перспективы их использования;

уметь:

- применять основные понятия и законы химии в инженерной деятельности;
- использовать теоретические и экспериментальные химические методы исследований для решения конкретных инженерных задач;
- самостоятельно изучать химическую литературу с целью повышения квалификации;

⁶ Для направления специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

владеть:

- физико-химическими методами исследований в практической деятельности;
- навыками планирования химического эксперимента и обработки экспериментальных данных;
- навыками грамотного и безопасного обращения с химическими реактивами.

7.5.4 Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин**Иностранный язык**

Фонетика, грамматика, морфология, синтаксис, лексика и фразеология изучаемого иностранного языка. Стилистически нейтральная наиболее употребительная лексика и фразеология; сочетаемость слов, свободные и устойчивые словосочетания; наиболее распространенные формулы-клише; общенаучная лексика и терминология. Социально-бытовое общение. Социокультурное и социально-политическое общение. Учебно-профессиональное и научное общение. Научное общение. Учебно-профессиональное общение. Учебно-производственное общение на иностранном языке.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- систему иностранного языка в его фонетическом, лексическом и грамматическом аспектах (в сопоставлении с родным языком);
- социокультурные нормы бытового и делового общения, а также правила речевого этикета, позволяющие специалисту эффективно использовать иностранный язык как средство общения в современном поликультурном мире;

уметь:

- вести общение социокультурного и профессионального характера;
- читать и переводить литературу по специальности;
- воспроизводить услышанное;
- продуцировать развернутое подготовленное и неподготовленное высказывание по изучаемым проблемам социокультурного и профессионального общения;
- аргументировано представлять свою точку зрения по описанным фактам и событиям, делать выводы;
- реферировать и аннотировать профессионально ориентированные и общенаучные тексты с учетом разной степени смысловой компрессии;

владеть:

- всеми видами чтения (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), предполагающими разную степень понимания прочитанного;
- навыками составления частного и делового письма, правильным использованием соответствующих реквизитов и формул письменного общения;
- адекватными речевыми формулами и правилами речевого этикета;
- стилистически нейтральной наиболее употребительной лексикой и фразеологией;
- наиболее распространенными речевыми формулами-клише в технической литературе;
- технологией перевода общенаучной лексики и терминологии.

Охрана труда

Правовые и организационные вопросы охраны труда. Основы законодательства о труде. Анализ условий труда на производстве. Система управления охраной труда. Производственный травматизм, причины, расследование и учет несчастных случаев. Основы гигиены труда и производственной санитарии. Оздоровление воздушной среды. Шум. Вибрация. Освещение. Безопасность технологических процессов и оборудования. Пожарная безопасность. Классификация зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности. Средства и методы тушения пожаров. Пожарная сигнализация и связь.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные направления решения проблем безопасности труда, правила и нормы по охране труда;

– республиканские, отраслевые, межгосударственные стандарты по охране труда, систему управления охраной труда на предприятии, права и обязанности нанимателя и работника по охране труда, виды ответственности за несоблюдение требований по охране труда;

– основы производственной санитарии, техники безопасности, пожарной и взрывной безопасности;

– принципы нормирования опасных и вредных производственных факторов, методы анализа, предупреждения и профилактики несчастных случаев и профзаболеваний на производстве;

уметь:

– выявлять опасные и вредные производственные факторы и прогнозировать их воздействие на работников, проводить оценку условий труда, принимать решения по нормализации условий труда;

– применять на практике нормативные документы по охране труда, пользоваться приборами и оборудованием для измерения параметров, характеризующих условия труда;

– проводить инструктаж работающих по охране труда и обучение их безопасным приемам работы;

– производить инженерные расчеты по обеспечению здоровых и безопасных условий труда;

владеть:

– методикой расчета по минимизации влияния опасных и вредных факторов на работающий персонал;

– нормативной базой Республики Беларусь в области охраны труда на предприятиях.

Белорусский язык (профессиональная лексика)⁷

Белорусский язык и его место в системе общечеловеческих и национальных ценностей. Лексическая система белорусского литературного языка. Орфоэпические, орфографические, морфологические, синтаксические и пунктуационные нормы белорусского литературного языка. Функциональные стили речи и их особенности. Научный стиль. Официально-деловой стиль. Культура профессиональной речи. Деловой этикет.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– роль языка и речи в процессе социализации личности;

– место белорусского языка среди других языков мира;

– основные этапы происхождения и развития белорусского языка;

– систему лексических, грамматических, стилистических средств белорусского языка и их коммуникативные возможности;

– профессиональную лексику по специальности;

– терминологические словари и справочники в соответствующей сфере научно-профессиональной деятельности;

уметь:

– пользоваться основными орфоэпическими, лексическими, грамматическими и пунктуационными нормами белорусского литературного языка в устной и письменной речи;

– составлять официально-деловую документацию и использовать ее в профессиональной деятельности;

– переводить, аннотировать и реферировать научную отраслевую информацию;

– составлять и проводить деловые презентации и переговоры;

владеть:

– системой норм белорусского языка и особенностями употребления лексических (профессионально-терминологических), грамматических и стилистических средств белорусского языка;

– навыками деловой и профессиональной устной и письменной коммуникации;

– нормами культуры профессионального общения и делового этикета.

⁷ Кроме направления специальности 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)».

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность⁸

Чрезвычайные ситуации в современных условиях. Характеристика современных средств поражения. Характеристика очагов поражения. Система обеспечения безопасности населения в чрезвычайных ситуациях. Прогноз и оценка радиационной и химической обстановки. Структурные органы Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС). Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля. Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Защитные сооружения гражданской обороны. Индивидуальные средства защиты. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения. Мероприятия по ликвидации последствий аварий.

Источники опасности для жизни и здоровья населения, для объектов экономики и природной среды. Способы прогнозирования, оценки и предупреждения чрезвычайных ситуаций. Структура и возможности Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Комплекс мероприятий (с учетом профиля обучения) по обеспечению устойчивого развития экономики в условиях техногенной и экологической опасности.

Природа ионизирующих излучений. Взаимодействие излучения с веществом. Методы обнаружения ионизирующих излучений. Дозиметрические величины и их единицы. Естественные и искусственные источники радиации. Определение степени загрязнения сырья и материалов отрасли. Биологическое действие ионизирующих излучений. Последствия Чернобыльской катастрофы в республике.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- чрезвычайные ситуации, характерные для Республики Беларусь, их возможные последствия для здоровья и жизни людей, экономики и природной среды;
- структуру, задачи, функции и возможности государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- порядок проведения дезактивации местности и объектов с учетом опыта ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС;
- основы радиационной безопасности человека и его выживания в условиях радиоактивного загрязнения;
- ситуации экологического неблагополучия и их возможные последствия для медико-демографической ситуации в стране;
- способы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, правила поведения и выживания в них людей;

уметь:

- пользоваться методиками прогнозирования, оценки обстановки в чрезвычайных ситуациях и принимать меры по их предупреждению на своих участках работы;
- правильно действовать в условиях чрезвычайных ситуаций, организовывать проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах;

владеть:

- методами оценки обстановки в чрезвычайных ситуациях;
- навыками работы с измерительной аппаратурой для оценки химического и радиометрического состояния.

Организация производства и управление предприятием⁹

Формирование и развитие научных основ организации производства. Производственные системы. Организация предприятия, его имущество, производственная структура, виды деятельности, приватизация и реорганизация. Системные основы организации производственного процесса во времени и в пространстве, его формы, типы и методы. Организация поточного и автоматизированного производства, комплексной подготовки и технического обслуживания производства, материально-технического обеспечения и сбыта продукции. Виды производств,

⁸ Кроме направления специальности 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)».

⁹ Для всех направлений, кроме направлений специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

производственные мощности и методы их расчета, схемы организации технологических процессов. Организация использования основных видов оборудования и предметов труда. Качество продукции, её показатели, сертификация. Системы управления качеством. Организация труда на предприятии, его нормирование и материальное стимулирование. Основы организации прогнозирования и бизнес-планирования основной деятельности предприятия и его вспомогательных производств. Оперативно-производственное и технико-экономическое планирование. Основы учета, отчетности и анализа деятельности предприятия. Методы управления. Управление персоналом, распределение прав и обязанностей в коллективе. Построение организационных структур управления предприятием. Технология и техника управления.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- сущность, закономерности, основные принципы и методы организации, планирования и управления производством на предприятии;
- основы организации производственных процессов с учетом отраслевых особенностей отдельных производств, нормирования и оплаты труда;
- основы планирования производством;
- порядок и методы расчета плановых показателей работы предприятия;

уметь:

- организовывать работу руководимого им производственного (или инженерного подразделения);
- разрабатывать и оптимизировать управленческие решения;
- составлять плановые задания, устанавливать нормы трудозатрат, рассчитывать плановые технико-экономические показатели действующих и проектируемых производств;

владеть:

- методикой оценки эффективности работы предприятия;
- навыками организации производства в рамках отдельного цеха или отдела.

Теоретические основы электротехники¹⁰

Физические законы электротехники. Линейные электрические цепи постоянного тока. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Трехфазные цепи. Переходные процессы в электрических цепях. Нелинейные электрические цепи. Линейные цепи переменного тока. Переходные процессы. Цепи с распределенными параметрами. Магнитные цепи. Трансформаторы. Электрические машины. Общие вопросы теории электрических машин переменного тока как элементов электромагнитных цепей.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- законы линейных цепей постоянного тока;
- законы линейных цепей переменного тока;
- законы нелинейных цепей переменного тока;
- принципы работы электрических машин;

уметь:

- рассчитывать параметры электрических цепей постоянного тока;
- рассчитывать параметры электрических цепей переменного тока;
- рассчитывать параметры магнитных цепей постоянного тока;
- строить характеристики электрических машин;

владеть:

- основными приемами расчета электрических цепей;
- навыками расчета электрических машин.

¹⁰ Кроме направления специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)».

Дисциплины направлений специальности:

- 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)»,
 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)»,
 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)»,
 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)»,
 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)».

Инженерная и машинная графика

Методы построения изображений пространственных форм на плоскости. Изучение графических способов решения позиционных задач. Способы преобразования проекций. Выполнение и чтение изображений предметов на основе метода прямоугольного проецирования. Взаимная принадлежность и взаимное пересечение геометрических фигур. Нанесение размеров на чертежах. Выполнение чертежей деталей и сборочных чертежей в соответствии с требованиями стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Пакет программ машиностроительного проектирования и моделирования: векторная компьютерная графика; трехмерное компьютерное моделирование деталей и узлов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы построения графических изображений на основе метода прямоугольного проецирования;
- правила выполнения и оформления чертежей в соответствии со стандартами ЕСКД;
- основные принципы построения чертежа с помощью пакета программ машиностроительного проектирования;

уметь:

- решать задачи на взаимную принадлежность и взаимное пересечение геометрических фигур;
- наносить размеры на чертежах и эскизах деталей машин;
- выполнять чертежи деталей в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, а также читать чертежи сборочных единиц;
- создавать двухмерные чертежи в интерактивном режиме;
- работать с командами черчения графических примитивов;
- редактировать и модифицировать готовые изображения;

владеть:

- навыками создания чертежей;
- навыками чтения чертежей.

Электроника

Физические основы, параметры и характеристики электронных элементов: диодов, варикапов, биполярных транзисторов, полевых транзисторов и оптоэлектронных приборов. Электронные усилители. Цифровые элементарные электронные приборы. Основные элементы серий транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ) и комплемантарных структур типа КМОП. Триггерные устройства. Регистры. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы расчета и анализа электронных цепей;
- методы синтеза типовых электронных сетей;
- схемотехнику типовых функциональных блоков информационной электроники на основе аналоговых и цифровых микросхем;
- схемотехнику типовых функциональных блоков силовой электроники;

уметь:

- экспериментально определять параметры и характеристики типовых электронных элементов;
- производить измерения основных электрических и некоторых неэлектрических величин;
- проектировать простые электронные устройства на аналоговых и цифровых элементах;
- эксплуатировать электронную аппаратуру систем автоматизации и управления, средств обработки информации и полиграфического оборудования, управлять электронными приборами и осуществлять их эффективную и безопасную работу;

владеть:

- навыками создания различных электронных устройств с использованием аналоговой и цифровой техники;
- методами проектирования, в том числе автоматизированного, схем силовой электроники.

Метрология, методы и приборы технических измерений

Основы метрологии. Развитие методов и средств измерения. Международная система единиц (СИ). Метрологические характеристики СИ. Обеспечение единства измерений. Обработка результатов измерений. Метрологический надзор и контроль за средствами измерений. Метрологическое обеспечение производства. Элементы средств измерений. Характеристики первичных измерительных преобразователей (датчиков). Характеристики вторичных приборов измерительных схем. Методы и системы передачи информации на расстояние. Метрологическое обеспечение датчиков, вторичных приборов и систем передачи информации на расстояние. Принципы и схемы автоматического измерения состава и свойств вещества в технологических процессах отрасли. Измерительно-информационные системы, комплексы. Выбор средств для систем автоматического контроля параметров процессов. Основы сертификации приборов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы метрологии и организации метрологической службы отрасли;
- методы измерений технологических параметров в отрасли; основные типы первичных преобразователей, вторичных приборов и комплексов для автоматизированных измерений;
- основы выбора измерительных средств в ГСП;
- основы методов обработки сигналов измерительной информации в современных измерительных комплексах, включающих микропроцессоры и миниЭВМ;

уметь:

- рассчитывать метрологические характеристики средств измерений;
- проводить поверку стандартных приборов ГСП;
- читать и составлять функциональные схемы автоматизированного контроля параметров технологических процессов;
- определять источники погрешностей при проведении измерений и устранять причину их возникновения;

владеть:

- навыками эксплуатации различных первичных измерительных преобразователей и вторичных приборов;
- основными приемами выбора измерительных комплексов для измерения технологических параметров.

Электронные устройства автоматики

Характеристики электронных устройств. Линейные и нелинейные электронные устройства на операционных усилителях. Аналоговые преобразователи сигналов. Электронные регуляторы. Детекторы, ограничители. Усилители мощности. Цифровые устройства комбинационного и последовательного вида. Цифровые автоматы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Цифровые фильтры.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы расчета и анализа типовых электронных схем автоматизированных средств управления и контроля;

- методы синтеза типовых электронных блоков автоматизированных систем регулирования;
- основные принципы согласования первичных преобразователей физических величин с измерительной схемой, особенности применения микропроцессорных средств в системах контроля;

- схемотехнику типовых функциональных блоков электронных регуляторов;

уметь:

- экспериментально определять параметры и характеристики основных типовых электронных блоков;
- проектировать электронные устройства на аналоговых и цифровых элементах с помощью современных средств;
- анализировать схемы электронных средств автоматических и автоматизированных информационных и управляющих систем;
- эксплуатировать электронную аппаратуру систем автоматизации и управления, управлять электронными приборами и обеспечивать их эффективную и безопасную работу;

владеть:

- основными приемами проектирования электронных устройств автоматики;
- основными навыками эксплуатации различных электронных устройств.

Микропроцессорная техника систем автоматизации¹¹

Микропроцессорные большие интегральные схемы (БИС). Программируемые устройства ввода-вывода параллельной информации. Интерфейсы последовательной связи. Программируемые таймеры. Микроконтроллеры. Программируемые логические контроллеры (PLC). Микропроцессорные контроллеры: характеристики, программирование. Вычислительные сети.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы программирования PLC на основных языках IEC 1131;
- принцип построения микропроцессорных устройств;
- основы программирования контроллеров;
- методы выбора устройств микропроцессорных систем;

уметь:

- производить и конфигурировать структуру PLC;
- подключать питание, периферийные устройства, датчики, исполнительные устройства, сетевые устройства и др.;
- составлять алгоритм, программировать и отлаживать программный код;
- проводить диагностику работы PLC;

владеть:

- основными приемами программирования PLC;
- навыками конфигурирования и подключения к PLC внешних устройств.

Технические устройства автоматизации

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Типовые структуры и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами. Принципы технической реализации алгоритмов регулирования. Методы разделения цепей. Регуляторы. Комплексы технических средств автоматизации: электрические, пневматические. Агрегатный комплекс электрических средств регулирования. Исполнительные механизмы. Позиционеры. Регулирующие органы. Методы выбора технических средств автоматизации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы технической реализации алгоритмов управления;
- комплексы технических средств пневматической ветви;
- комплексы технических средств электрической ветви;
- состав исполнительных механизмов, позиционеров, регулирующих органов;

¹¹ Также для направления специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

уметь:

- выбирать регуляторы;
- рассчитывать исполнительные механизмы;
- рассчитывать устройства сопряжения исполнительных механизмов с регулирующими органами;
- рассчитывать характеристики регулирующих органов;

владеть:

- методами выбора технических устройств автоматизации;
- методами расчета силовых элементов, используемых в системах автоматизации.

Проектирование систем автоматизации

Теоретические основы проектирования. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Структурные схемы систем измерения и автоматизации. Функциональные схемы систем измерения и автоматизации. Проектирование принципиальных электрических схем автоматизации (назначение, общие принципы). Надежность электрических систем автоматического управления и сигнализации. Щиты и пульты, применяемые при автоматизации технологических процессов. Электрические и трубные проводки систем автоматизации. Проектирование внешних электрических и трубных проводок САУ. Проектирование SCADA-систем. Автоматизация проектных работ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- организацию проектных работ по созданию систем автоматизации;
- виды и содержание проектной документации;
- методы расчета надежности систем автоматизации;
- основы построения и применения САПР систем автоматизации;

уметь:

- проектировать функциональные схемы систем измерения и автоматизации;
- рассчитывать и выбирать аппараты защиты и управления систем автоматизации;
- разрабатывать чертежи общих видов щитов, пультов;
- разрабатывать документацию на проектно-компонуемые комплекты автоматизации;

владеть:

- навыками создания схем автоматизации и необходимой документации при проведении проектных работ в области автоматизации технологических процессов;
- методикой проектирования систем автоматизации.

Энергосбережение и энергетический менеджмент

Основные понятия. Энергетические ресурсы Республики Беларусь. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Источники энергии в отрасли. Энергетическое хозяйство предприятий (организаций). Топливные энергетические установки. Конечные потребители энергии и повышение их энергоэффективности. Вторичные энергетические ресурсы. Эффективное использование электрической энергии. Энергоэффективность промышленных зданий. Организация энергосбережения. Республиканская программа энергосбережения. Нормативно-правовая база энергосбережения. Учет потребления энергии. Энергетический аудит и менеджмент. Нормирование потребления энергии. Информация и энергосбережение.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- свойства возобновляемых и невозобновляемых энергетических ресурсов Беларуси и их потенциал;
- особенности технологических и вспомогательных технических потребителей энергии в отрасли;
- источники вторичных энергетических ресурсов, направления их использования и принципы проведения энергетического аудита и организации энергосбережения на предприятии на основе энергетического менеджмента;

уметь:

- рассчитывать энергоэффективность топливных промышленных энергоустановок и выход вторичных энергетических ресурсов;
- экономно и рационально использовать энергию на рабочем месте;
- пользоваться информационными ресурсами энергосбережения;

владеть:

- навыками энергетического аудита на предприятии;
- навыками проведения энергосберегающих мероприятий на предприятии.

Экономика отрасли

Экономические аспекты автоматизации. Анализ экономической эффективности систем управления. Экономическая эффективность автоматизации производственных процессов, сроки окупаемости, источники экономичности.

Экономические ресурсы отрасли, их характеристика, формы собственности, эффективность использования. Структура материальных балансов отрасли. Продукция отрасли, рынки её сбыта, конкуренты, объёмы, издержки, цены, прибыль и рентабельность. Формирование себестоимости продукции. Научно-технический прогресс, основные этапы и направления его развития в отраслях. Основной и оборотный капитал, показатели использования. Инвестиции, источники их финансирования в отраслях, методы оценки инвестиционных проектов. Персонал отрасли, его состав, производительность труда, материальное стимулирование. Финансы отрасли. Совершенствование управления и интеграционных процессов в отрасли, её структурная перестройка в переходный период.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- роль промышленности в социально-экономическом развитии общества, современное состояние и перспективы развития отрасли;
- виды выпускаемой продукции и материально-сырьевую базу отрасли;
- механизм формирования себестоимости, цен и прибыли;
- теоретические основы производительности труда, мотивации и организации заработной платы;
- инвестиционные формы развития предприятий и основные положения экономической оценки инвестиций;

уметь:

- рассчитывать производственную мощность предприятия;
- определять потребность предприятия в оборотных средствах и составлять плановые калькуляции себестоимости продукции;
- разрабатывать цены на продукцию и оценивать экономические результаты деятельности предприятия;

владеть:

- основными приемами составления калькуляции;
- навыками оценки экономической деятельности предприятия.

Безопасность жизнедеятельности человека¹²

Организация защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Первая помощь в чрезвычайных ситуациях. Обеспечение радиационной безопасности. Глобальные экологические проблемы. Обеспечение охраны окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. Обеспечение энергетической безопасности и энергетической независимости Республики Беларусь. Энергосберегающие технологии в быту. Обеспечение охраны труда. Санитарно-гигиенические требования к производственной среде. Производственная безопасность.

В результате изучения интегрированной учебной дисциплины студент должен:

знать:

- законодательство в области пожарной и радиационной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- основные принципы, средства и способы защиты от чрезвычайных ситуаций;

¹² Для направления специальности 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)».

- основы рационального природопользования, меры по предупреждению экологического неблагополучия геосфер Земли;
- приоритетные направления государственной политики в области энергосбережения;
- законодательство в области охраны труда;

уметь:

- осуществлять организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности;
- анализировать ситуацию, распознавать источник опасности и предпринимать действия по спасению собственной жизни, жизни производственного персонала, уменьшению ущерба здоровью людей;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;

владеть:

- навыками защиты от чрезвычайных ситуаций и опасных производственных факторов;
- навыками оказания первой помощи в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту.

Дисциплины направлений специальности:

- 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)»,
 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)»,
 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)»,
 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)».

Теоретическая механика¹³

Статика. Характеристики силового воздействия на материальную точку и твердое тело. Условия равновесия. Учет сил трения. Центр тяжести. Система сходящихся сил. Момент силы относительно центра и оси. Произвольная пространственная и плоская система сил. Трение. Центр параллельных сил и центр тяжести. Графостатика. Кинематика. Скорость и ускорение материальной точки, угловая скорость и ускорение при вращательном движении твердого тела. Теоремы сложения скоростей и ускорений для точки и тела при его плоском движении. Законы динамики. Импульс системы, его кинетический момент и теоремы об их изменении. Кинетическая энергия, работа и мощность. Теорема об изменении кинетической энергии. Силы инерции, принцип Даламбера и расчет динамических реакций. Теория удара. Элементы аналитической механики: Лагранжева и Гамильтонова механика. Теория колебаний. Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики. Использование методов динамики для описания движения механизмов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- законы и общие принципы классической механики, на основе которых формулируются уравнения равновесия и дифференциальные уравнения движения материальной точки и механической системы;
- методы составления дифференциальных уравнений движения материальной точки и механических систем;
- методы решения задач статики, кинематики, динамики и анализа результатов решения этих задач;
- методику составления уравнений равновесия для определения реакций связей;
- методику кинематического анализа движения точки, поступательного, вращательного и плоского движений твердого тела;

уметь:

¹³ Для направления специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)» в цикле естественнонаучных дисциплин.

- решать системы линейных уравнений для определения реакций связей;
- находить кинематические характеристики точки и твердого тела;
- решать простейшие дифференциальные уравнения движения;

владеть:

- методами расчета статических и динамических характеристик подвижных элементов, используемых в системах автоматизации;
- навыками расчета траектории движения точки под действием внешних воздействий.

Основы компьютеризации технологий в системах автоматики (в соответствующей отрасли промышленности)

Математические модели типовых систем автоматического управления. Методы математического моделирования. Методы использования пакетов Matlab, PCAD, AUTOCAD, C++, MathCAD и др. для моделирования сигналов систем автоматики. Математические основы современной теории управления. Элементы линейного программирования. Элементы нелинейного программирования. Введение в вариационное исчисление. Элементы принципа максимума. Управляемость и наблюдаемость линейных систем управления.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы численного исследования линейных матричных дифференциальных уравнений;
- принципы решения задач линейного программирования на ЭВМ;
- структуру и организацию пакета Matlab;
- основы программирования C++;

уметь:

- выполнять анализ матричных дифференциальных уравнений на ЭВМ;
- использовать программные продукты для типовых задач управления;
- моделировать системы автоматического управления на основе пакета Matlab;
- составлять фрагменты программ на языке C++;

владеть:

- методикой составления программ на объектно-ориентированных языках;
- методикой составления программ на языке пакета прикладных программ Matlab.

Мехатроника и автоматизация средств механизации (в соответствующей отрасли промышленности)

Основные принципы построения систем управления средствами механизации. Типовые схемы управления и защиты транспортных систем, систем питания. Манипуляторы. Алгоритмы управления роботами. Технические средства автоматизации манипуляторов и роботов. Системы управления циклическими машинами и автоматами. Системы числового программного управления. Системы и алгоритмы управления робототехническими комплексами.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы построения систем управления средствами механизации;
- типовые схемы управления транспортерами, питателями;
- принципы построения манипуляторов;
- алгоритмы управления роботами;

уметь:

- рассчитывать системы управления транспортерами;
- составлять алгоритм управления роботом;
- выбирать средства автоматизации манипуляторов и роботов;
- составлять алгоритм управления робототехническим комплексом;

владеть:

- методами программирования промышленных роботов;
- методами автоматизации вспомогательных транспортных операций на производстве.

Монтаж, эксплуатация и диагностика систем автоматизации (в соответствующей отрасли промышленности)

Организация работ по монтажу щитов, пультов, трубных и электрических проводок. Монтаж воспринимающих элементов и первичных преобразователей систем автоматического контроля. Монтаж регуляторов и вторичных контрольно-измерительных приборов. Монтаж регулирующих органов и исполнительных механизмов. Методы проверки испытаний систем автоматизации. Организация работ по эксплуатации средств систем автоматического контроля. Организация работ по эксплуатации систем автоматического управления. Методы диагностики.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы организации работ по монтажу систем автоматизации;
- методы расчета объемов работ при монтаже систем автоматизации;
- основы организации работ по эксплуатации систем автоматического контроля;
- методы диагностики элементов и систем автоматизации;

уметь:

- монтировать трубные и электрические проводки;
- монтировать регулирующие органы и исполнительные механизмы;
- наладивать системы автоматического контроля и управления;
- осуществлять диагностику элементов и систем автоматизации;

владеть:

- методикой расчета и организации проведения работ при монтаже и ремонте элементов систем автоматизации;
- навыками проведения монтажных работ.

Автоматизация технологических процессов (в соответствующей отрасли промышленности)

Автоматизированные системы управления технологическим процессом. Иерархическое управление. Сетевые технологии автоматизации. Одноконтурные, многоконтурные системы автоматического управления. Выбор технических средств автоматизации. Анализ технологического процесса как объекта управления. Особенности регулирования основных параметров технологического процесса. Управление типовыми процессами отраслей. Технико-экономическая эффективность автоматизации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– общую тенденцию, особенности и проблемы автоматизации технологических процессов химических производств;

– основные подходы к автоматизации типовых объектов в соответствующей отрасли промышленности;

– принципы построения и функционирования систем автоматизации и управления, составление технического задания на проектирование с учетом взрывопожароопасности производства;

– структуры и функции автоматизированных систем управления с учетом экономии энергии;

– технические аспекты реализации систем автоматизации технологических процессов;

– прикладные методы расчета и синтеза систем управления и обработки данных;

– способы оценки эффективности функционирования систем автоматизации;

– основные задачи и алгоритмы распределенных систем управления и противоаварийной защиты в АСУ ТП;

– применение алгоритмов адаптивного, нечеткого и нейронного управления в автоматизации технологическими процессами химических производств с помощью современных контроллеров и ЭВМ;

– принципы организации и составления алгоритмического обеспечения АСУ ТП и предприятий;

уметь:

- проводить анализ технологического процесса объекта управления;

- анализировать эффективность существующих систем автоматизации и управления и составлять техническое задание на проектирование;
- делать анализ и расчет одно- и многоконтурных систем автоматического регулирования по отношению к конкретному объекту;
- разрабатывать функциональную схему автоматизации;
- синтезировать отдельные виды систем автоматизации;
- выполнять параметрический синтез и расчет систем автоматизации;

владеть:

- методикой проектирования и настройки локальных и многоконтурных контуров регулирования;
- методикой расчета оптимальных и адаптивных алгоритмов автоматического регулирования;
- навыками создания программного обеспечения систем автоматизации конкретными технологическими процессами.

Экология и контроль состояния окружающей среды

Экосистемы. Биосфера. Экологические факторы. Природные ресурсы и природопользование. Загрязнение окружающей среды. Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду. Мониторинг окружающей среды. Методы очистки и обезвреживания выбросов в атмосферу, сточных вод. Обращение с отходами. Экологический контроль. Системы управления окружающей средой. Экологический паспорт. Экологическая сертификация. Экологические стандарты. Экономика природопользования. Законодательство Республики Беларусь и международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные экологические проблемы и мероприятия по охране окружающей среды в отрасли;
- нормативы допустимого воздействия на окружающую среду, экологические налоги и основы экологического контроля и управления;
- основные нормативные документы в области охраны окружающей среды, экологические стандарты;

уметь:

- использовать информацию о состоянии окружающей среды в профессиональной деятельности;
- обосновывать нормативы допустимого воздействия на окружающую среду;
- выбирать оборудование для очистки сточных вод и газовых выбросов;

владеть:

- методами оценки воздействия производства на окружающую среду;
- методами выбора очистных сооружений и оборудования для очистки выбросов.

Дисциплины направлений специальности:

1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)»,

1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)»,

1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)»,

1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)».

Основы энергосбережения

Энергетика, энергосбережение, энергетические ресурсы. Традиционные способы производства электрической и тепловой энергии. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Транспортирование тепловой и электрической энергии. Вторичные энергоресурсы. Экологические аспекты энергетики. Экономика энергосбережения. Бытовое энергосбережение.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные направления государственной политики в области энергосбережения;
- способы производства, транспорта и потребления тепловой и электрической энергии и основные пути повышения их эффективности;
- экологические и экономические проблемы энергетики и основные пути их решения;

уметь:

- осуществлять оценку технологических процессов и устройств, с точки зрения их энергоэффективности;
- пользоваться приборами учета, контроля и регулирования тепловой и электрической энергии;
- использовать и пропагандировать основные методы энергосбережения;

владеть:

- методикой оценки энергоэффективности технологических процессов и устройств;
- методами транспортирования тепловой и электрической энергии;
- методами нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Нормирование точности и технические измерения¹⁴

Понятия о взаимозаменяемости, нормировании точности и технических измерениях, обеспечении заданного уровня качества изделий серийного и массового производства. Сущность требований к точности макрогеометрии и микрогеометрии поверхностей, стандартизация норм для типовых поверхностей и деталей. Правила выбора, назначения и оформления требований к точности на чертежах. Выбор норм точности по аналогии. Контроль геометрических параметров, виды и методы контроля. Средства измерительного контроля, их основные характеристики и правила пользования средствами измерений.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы обеспечения взаимозаменяемости на этапах жизненного цикла изделия;
- методы нормирования точности параметров;
- основные принципы построения систем допусков и посадок, базовые стандарты основных норм взаимозаменяемости, охватывающие системы допусков и посадок для типовых видов соединений деталей машин и приборов;
- теоретические основы измерительного контроля параметров;

уметь:

- пользоваться стандартами основных норм взаимозаменяемости;
- обозначать требования к точности параметров на чертежах, читать и расшифровывать условные обозначения;
- осуществлять измерительный контроль параметров калибрами и основными универсальными средствами измерений;
- представлять результаты измерений с указанием погрешностей и неопределенности;

владеть:

- методологией обеспечения взаимозаменяемости узлов технических систем;
- методами использования нормирования точности при изготовлении деталей и узлов;
- методами измерительного контроля параметров калибрами и универсальными средствами измерений.

Экономика производства¹⁵

Предприятие и внешняя среда. Предприятие как субъект хозяйствования. Производственные ресурсы и эффективность их использования: труд и его эффективность, основные фонды и их эффективность, оборотные средства предприятия и их эффективность. Функционирование предприятия: производственная программа предприятия, оплата труда на предприятии, издержки, себестоимость и цена продукции. Развитие предприятия: инновации и инновационная деятельность предприятия, инвестиции и инвестиционная деятельность предприятия. Формы и

¹⁴ Кроме направления специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

¹⁵ Для направления специальности 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)», 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)».

методы хозяйственной деятельности: концентрация и комбинирование производства, специализация и кооперирование производства. Результативность деятельности предприятия: доход, прибыль, рентабельность.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы функционирования производства; сущность и особенности развития современного производства, специфические особенности проявления объективных экономических законов в деятельности предприятий и объединений;
- сущность основных экономических категорий: производительность труда, заработная плата, себестоимость продукции, цена, прибыль, рентабельность и т.д.;
- методические положения оценки эффективности производства и рационального использования всех видов ресурсов;
- методы анализа и обоснования выбора оптимальных научных, технических и организационных решений с использованием экономических рычагов, стимулов и критериев в рамках будущей профессиональной деятельности;

уметь:

- характеризовать организационно-правовые формы предприятий;
- характеризовать структуру основного и оборотного капитала;
- характеризовать виды издержек производства, показатели работы предприятия;
- оценивать факторы, влияющие на основные показатели работы предприятия;
- оценивать резервы снижения себестоимости продукции;
- оценивать резервы повышения уровня рентабельности производства и продукции;
- обосновывать производственную программу предприятия;
- рассчитывать потребности в производственных ресурсах предприятия и показателей их использования;
- проводить технико-экономическое обоснование инвестиционных и инновационных проектов;

владеть:

- методами оценки и анализа эффективности производства и рационального использования всех видов ресурсов, а также способами повышения технико-экономических показателей предприятия;
- методикой оценки резерва снижения себестоимости продукции и повышения рентабельности производства;
- методикой технико-экономического обоснования инновационных проектов.

Основы управления интеллектуальной собственностью¹⁶

Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. Промышленная собственность. Патентная информация. Патентные исследования. Введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот. Коммерческое использование объектов интеллектуальной собственности. Защита прав авторов и правообладателей. Разрешение споров о нарушении прав в области интеллектуальной собственности. Государственное управление интеллектуальной собственностью.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и термины в сфере интеллектуальной собственности;
- основные положения международного и национального законодательства в сфере интеллектуальной собственности;
- порядок оформления и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности;

уметь:

- проводить патентные исследования;

¹⁶ Кроме направлений специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

- составлять заявки на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности;
- составлять договоры, заключаемые в сфере интеллектуальной собственности;

владеть:

- навыками патентно-информационного поиска;
- навыками работы с международными патентными классификациями.

Теория механизмов и машин¹⁷

Основы строения механизмов. Моделирование геометрических и кинематических связей в механизмах. Математическое моделирование движения машин и механизмов с жесткими связями. Использование численных методов для решения уравнений движения. Силовой анализ. Трение и изнашивание. Уравновешивание масс. Оценка энергопотребления и динамической нагруженности машин и механизмов. Исследование движения машин и механизмов с упругими звеньями. Вибрации, виброгашение. Синтез механизмов: рычажных, кулачковых, зубчатых, прерывистого движения. Проектирование машин-автоматов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные теоретические положения строения, кинематики, динамики и управления машинами, механизмами и манипуляторами;
- измерительную аппаратуру для определения кинематических и динамических параметров механизмов и машин;
- принципы проектирования основных видов механизмов;

уметь:

- составлять расчетные схемы (модели) машин и механизмов;
- выполнять кинематические и динамические расчеты;
- синтезировать механизмы с заданными кинематическими, силовыми и динамическими параметрами;

владеть:

- навыками структурного, кинематического и динамического анализа механизмов и машин с позиции их рациональности, правильности примененных при этом методов;
- способностью применять полученные при изучении теории механизмов и машин общие закономерности синтеза и анализа механизмов и машин непосредственно при изучении и проектировании специальных машин и механизмов;
- готовностью к развитию известных алгоритмов синтеза и анализа технических устройств.

Электроника и схемотехника¹⁸

Базовые понятия электронной техники. Основные положения теории полупроводников. Типы пассивных и активных полупроводниковых приборов, их параметры и схемы включения. Интегральные микросхемы. Операционные усилители. Логические основы и принципы работы цифровых микросхем. Источники электропитания, преобразователи, выпрямители, усилители, генераторы, сумматоры, интеграторы, дифференциаторы, фильтры, компараторы, мультивибраторы, логические элементы. Операционные элементы устройств автоматики. Проектирование комбинированных схем. Минимизация логических схем. Конечные автоматы. Автоматизация проектирования электронных схем. Элементная база и схемы неэлектронной автоматики и оптоэлектроники, элементы микропроцессорной техники.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы работы электронных приборов, их характеристики и схемы включения;
- принципы работы электронных устройств, их особенности и область применения;
- логические основы и принципы работы цифровых устройств, микропроцессоров;

¹⁷ Кроме направления специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)», 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)».

¹⁸ Кроме направления специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

уметь:

- читать структурные, функциональные и принципиальные электрические схемы;
- выбирать элементную базу и разрабатывать электрические схемы;
- проектировать устройства автоматики на основе логических элементов и элементов памяти микропроцессоров;
- осуществлять наладку электронных схем;
- находить и устранять неисправности в электронных системах;

владеть:

- методикой оценки потенциальных возможностей функционирования электронных устройств и их применения;
- методами наладки электронных схем;
- методикой чтения структуры, функциональных и принципиальных электрических схем.

Дисциплины направления специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)».

Теория автоматического управления технологическими системами

Общие принципы и тенденции развития современных систем управления технологическими и производственными процессами; освоение основ построения и методов проектирования систем управления; ознакомление с современными техническими средствами управления и управляющей вычислительной техникой; приобретение умения разрабатывать математические модели отдельных подсистем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы и виды систем автоматического управления (САУ) технологическими системами (ТС);
- виды САУ, принципы их построения;
- возможности САУ;

уметь:

- выбрать САУ ТС с учетом требований к ТС;
- оценить устойчивость и эффективность САУ;
- исключать или уменьшать источники погрешностей САУ;

владеть:

- принципами автоматического управления (САУ) технологическими системами (ТС);
- видами САУ и принципами их построения;
- методами оценки устойчивости и эффективности САУ.

Организация производства и управление машиностроительным предприятием

Системные основы организации производства. Организация производственного процесса во времени и в пространстве. Организация поточного производства. Комплексная автоматизация производства. Особенности организации отдельных видов производств. Система управления качеством. Организация инструментального хозяйства. Организация ремонтного хозяйства. Организация энергетического хозяйства. Организация транспортного хозяйства. Организация складского хозяйства предприятия. Система создания и освоения новой техники. Организация научных исследований. Организация конструкторской подготовки производства. Организация технологической подготовки производства. Планирование процессов освоения производства новой техники. Техничко-экономическое планирование производства. Оперативно-производственное планирование на предприятии. Сущность и структура управления производством. Методы и технология управления предприятием. Управление трудовым коллективом. Кадры управления предприятием. Автоматизация управления производством.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- особенности организации различных видов производств;
- структуру промышленного предприятия в машиностроении;

- методы планирования и управления производственными процессами в машиностроении;

уметь:

- выбирать форму организации производства для заданных условий;
- оценивать эффективность организации действующего производства в машиностроении;
- разрабатывать план мероприятий по совершенствованию организации производства на предприятии машиностроения;

владеть:

- методологией формирования структуры управления предприятием и его отдельными подразделениями;
- навыками организации управления участками механической обработки деталей и сборки узлов с учетом типа и организационной формы производства;
- методами оценки эффективности управления подразделениями и предприятиями в целом в машиностроении.

Технология материалов

Физическая сущность технологических методов получения заготовок литьем, обработкой давлением, сваркой и их механической обработкой резанием и другими методами. Механические основы технологических методов формообразования заготовок и деталей машин. Технологические возможности методов, их назначение, достоинства и недостатки, область применения. Принципиальные схемы работы технологического оборудования. Принципиальные схемы инструмента, приспособлений и оснастки, их назначение и применение.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- сущность способов базовых технологических методов получения заготовок литьем, обработкой давлением, порошковой металлургией, сваркой, механической обработкой резанием и другими методами;
- технологические возможности методов, их назначение, достоинства и недостатки, область применения;
- экономическую целесообразность использования различных технологических способов и методов формообразования и обработки деталей, заготовок;
- принципиальные схемы работы технологического оборудования (станков, машин, автоматов и т.д.), инструментов, приспособлений и оснастки, их назначения и применения;

уметь:

- выбирать и обосновывать рациональную совокупность методов формообразования и обработки заготовок и деталей машин;
- разработать исходя из материала и формы детали технологическую форму заготовки;
- составлять технологический процесс обработки полученного материала с целью получения заготовки или готовой детали с обеспечением необходимых технологических и эксплуатационных свойств материала или изделия;
- оценивать технико-экономическую эффективность выбранного технологического процесса;

владеть:

- методами выбора заготовки детали с учетом ее назначения, формы и материала;
- информацией о возможностях различных методов механической обработки деталей машин;
- владеть информацией о схемах работы различного вида технологического оборудования в машиностроении.

Механика материалов

Напряженное состояние в точке. Перемещения, деформации, внутренние силовые факторы. Закон Гука. Техника построения эпюр. Экспериментальное определение механических характеристик. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Главные площадки и главные напряжения. Круговая диаграмма Мора. Теории прочности. Сдвиг. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Расчет стержней на изгиб. Ядро сечения. Потенциальная энергия деформации. Энергетические

методы определения перемещений. Метод сил. Устойчивость сжатых стержней. Динамическое действие нагрузок. Расчет цилиндров и тонкостенных оболочек. Расчет за пределами упругости.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные гипотезы механики материалов о свойствах конструкционных материалов и характере деформации;
- общие требования к конструкционным материалам;
- методы расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- методы экспериментального исследования напряжений и деформаций;

уметь:

- применять на практике методы и подходы к решению инженерных задач расчета конструкций, деталей и узлов машин на прочность, жесткость и устойчивость;
- исследовать напряжения и деформации экспериментальными методами;
- осуществлять постановку задач с учетом сложных эксплуатационных условий функционирования исследуемого объекта;

владеть:

- методами теоретического и экспериментального анализа конструкций на прочность, жесткость и устойчивость с учетом свойств конструкционных материалов;
- методами расчета конструкций для их оптимального использования;
- методами экспериментального исследования напряжений и деформации.

Детали машин

Требования к конструкции, надежности и долговечности деталей и узлов машин. Основные принципы и этапы разработки машин. Сварные, паяные, клеевые и заклепочные соединения. Соединения с натягом. Зубчатые с цилиндрическими и коническими колесами, червячные, планетарные, волновые и прецессионные, фрикционные, ременные, зубчато-ременные, цепные передачи. Валы, оси, опоры, муфты. Расчет и конструирование соединений, зубчатых и червячных передач, валов и их опор, муфт, корпусных деталей и направляющих. Автоматизированное проектирование деталей и узлов машин.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- конструкции, типаж, материалы и способы изготовления деталей машин общего назначения;
- взаимодействие деталей и физические процессы, сопутствующих их работе, с учетом сопротивления воздействию эксплуатационных факторов, видов и характера разрушения деталей и определение критериев их работоспособности и расчета;
- инженерные методы расчета деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надежность;
- методы автоматизированного проектирования и конструирования с помощью машинной графики;

уметь:

- выполнять инженерные расчеты деталей и узлов машин, обеспечивающих требуемую их надежность и долговечность;
- конструировать детали, узлы и приводы общемашиностроительного назначения;
- выполнять конструкторскую разработку деталей, узлов и приводов с применением норм проектирования, типовых проектов, стандартов и других нормативных материалов;

владеть:

- методами обоснования конструкций узлов и деталей машин;
- методами инженерного расчета деталей и узлов машин;
- информацией о типовых конструкциях и материалах деталей и узлов машин.

Электротехника, электрические машины и аппараты

Методы расчета линейных и нелинейных цепей постоянного тока. Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Мощность, коэффициент мощности. Трехфазные электрические цепи.

Техника безопасности при эксплуатации трехфазных цепей. Переходные процессы в линейных цепях. Магнитные цепи. Трансформаторы. Асинхронные двигатели. Синхронные машины. Машины постоянного тока. Электропривод. Аппараты управления и защиты электроприводов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- электротехнические законы и методы анализа электрических и магнитных цепей;
- назначение и принцип действия основных узлов современного оборудования, содержащих электрические машины, аппараты и элементы автоматики;
- электротехническую терминологию и символику;

уметь:

- экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств;
- включать электротехнические аппараты и машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу;
- квалифицированно составлять технические задания на разработку автоматизированных систем управления производственными процессами совместно с инженерами-электриками;

владеть:

- законами и методами анализа электрических цепей;
- электротехнической технологией и символикой;
- управлением и контролем эффективности и безопасности работы электрических аппаратов и машин.

Электроника и микропроцессорная техника

Полупроводниковые приборы – диоды, транзисторы, тиристоры; элементы оптоэлектроники. Интегральные микросхемы. Неуправляемые и управляемые выпрямители. Электронные усилители. Операционные усилители. Логические, комбинационные устройства, триггеры, счетчики импульсов, регистры. Запоминающие устройства. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Основы микропроцессорной техники.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы действия, конструкции, свойства основных полупроводниковых приборов, усилительных, импульсных, логических, цифровых и преобразовательных устройств;
- потенциальные возможности электронных устройств и области их применения в электротехнических, электромеханических, энергетических и электронных установках;
- методы анализа электронных цепей;

уметь:

- учитывать влияние параметров полупроводниковых приборов на работу электронных устройств;
- анализировать структурные, электрические схемы, электронных, микропроцессорных систем, их назначения и функции отдельных элементов схем;
- квалифицированно формулировать задания на разработку электронной аппаратуры и оценивать ее совместимость с другими устройствами;

владеть:

- свойствами основных полупроводниковых приборов, усилительных, импульсных, логических, цифровых и преобразовательных устройств;
- потенциальными возможностями электронных устройств при создании электротехнических, электромеханических, энергетических и электронных установок;
- методами анализа электронных цепей.

Основы технологии машиностроения и приборостроения

Производственные и технологические процессы в машиностроении и приборостроении. Основные понятия. Погрешности механической обработки и методы их расчета. Влияние технологической системы на точность и производительность обработки. Методы настройки

станков. Управление точностью обработки. Технологические размерные расчеты. Базирование и базы в машиностроении. Формирование поверхностного слоя и эксплуатационные качества деталей машин. Припуски на механическую обработку. Производительность и экономичность технологических процессов обработки деталей и сборки машин. Проектирование технологических процессов в машиностроении. Перспективы развития технологии машиностроения и приборостроения.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- источники погрешностей механической обработки, методы их уменьшения;
- влияние различных факторов на характеристики качества поверхностей деталей и их эксплуатационные свойства;
- принципы проектирования рациональных технологических процессов для различных условий производства;

уметь:

- выполнять расчеты основных видов погрешностей обработки;
- проектировать технологические процессы обработки деталей и сборки машин для различных условий производства;
- оформлять технологическую документацию;
- оценить точность и стабильность действующего технологического процесса;

владеть:

- методологией выбора маршрута обработки отдельных поверхностей и детали в целом с учетом требований чертежа детали, принятых заготовки и типа производства;
- навыками оценки качества технологического процесса механической обработки и изготовленных деталей в производственных условиях;
- информацией, необходимой для выбора статистических методов регулирования и контроля качества продукции для заданных условий производства.

Оборудование машиностроительного производства

Металлорежущий станок как система. Классификация станочного оборудования. Техно-экономические показатели станков. Процесс образования поверхностей обработкой на станках. Механизмы и элементы кинематических цепей. Системы управления. Станки: токарные, сверлильные, расточные, фрезерные, протяжные, строгальные, долбежные, шлифовальные, доводочные, агрегатные, многоцелевые, зубообрабатывающие, резьбообрабатывающие, для электрофизической и электрохимической обработки. Автоматические линии. Гибкие производственные системы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные принципы проектирования металлорежущих станков;
- особенности конструкции станков для различных видов обработки;
- принципы построения автоматических линий и гибких производственных систем;

уметь:

- проектировать станок, обеспечивающий необходимые характеристики обрабатываемой детали (поверхности);
- оценивать технико-экономические показатели металлорежущего станка;
- разрабатывать техническое задание на систему управления металлорежущим станком;

владеть:

- основными принципами проектирования металлорежущих станков;
- особенностями конструкции станков для различных видов обработки;
- принципами построения автоматических линий и гибких производственных систем.

Гидро- и пневмоавтоматика

Рабочие жидкости. Элементы машиностроительной гидравлики. Насосы. Гидродвигатели. Аппаратура для регулирования давления и расхода жидкости. Направляющая аппаратура.

Вспомогательные элементы гидропривода. Регулирование скорости движения исполнительного органа. Гидравлические следящие приводы. Пневмоприводы. Технические средства пневмоавтоматики. Проектирование гидравлических и пневматических приводов. Эксплуатация приводов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные принципы функционирования и структуру гидро- и пневмоприводов;
- основные элементы и их конструктивные особенности гидро- и пневмоприводов;
- методы регулирования и автоматизации гидро- и пневмоприводов;

уметь:

- выбрать гидро- и пневмоприводы, обеспечивающие требуемые характеристики технологического оборудования;
- выполнить расчет гидро- и пневмоприводов;
- оценить и обеспечить надежность гидро- и пневмоприводов в эксплуатации;

владеть:

- основными принципами функционирования и структурой гидро- и пневмоприводов;
- основными элементами и их конструктивными особенностями гидро- и пневмоприводов;
- методами регулирования и автоматизации гидро- и пневмоприводов.

Технология автоматизированного изготовления деталей и узлов

Этапы механической обработки. Методы обработки наружных поверхностей тел вращения, внутренних цилиндрических поверхностей, плоскостей, фасонных поверхностей, шпоночных и шлицевых поверхностей, резьб. Обработка зубчатых колес, червяков и червячных колес. Обработка эксцентричных (многоосных) деталей, рычагов, шатунов, поршней. Обработка корпусных деталей. Разработка технологических процессов сборки. Особенности достижения требуемой точности при сборке. Технологический контроль испытания сборочных единиц и машин. Методика организации автоматизированного производства и принципы его построения. Особенности проектирования единичных, типовых и групповых технологических процессов обработки на автоматических линиях, станках с числовым программным управлением и гибких производственных модулях. Разработка технологических процессов реализуемых на базе гибких производственных систем ГПС. Адаптивное управление процессом формообразования. Автоматизированный контроль точности обработки. Диагностика состояния инструмента и оборудования.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы обработки различных поверхностей деталей машин;
- особенности проектирования технологических процессов обработки на автоматических линиях, станках и станочных комплексах с ЧПУ;
- принципы адаптивного управления процессом формообразования;
- автоматический контроль точности обработки и сборки;

уметь:

- разрабатывать новые и совершенствовать действующие технологические процессы обработки деталей и сборки машин;
- применять на практике современные системы автоматизации проектирования технологических процессов приспособлений и режущих инструментов;
- выполнять постановку задач для модификации действующих и создания новых САПР;
- оценивать качество технологических процессов механической обработки и сборки, разрабатывать мероприятия по их совершенствованию;

владеть:

- особенностями проектирования технологических процессов обработки на автоматических линиях, станках и станочных комплексах с ЧПУ;
- принципами адаптивного управления процессом формообразования;
- методами автоматического контроля точности обработки и сборки.

Металлорежущий инструмент

Классификация режущих инструментов. Требования к режущим инструментам. Инструментальные материалы. Основные принципы построения конструкции режущих инструментов. Резцы. Протяжки. Фрезы. Сверла. Зенкеры. Развертки. Инструменты для образования резьб. Инструменты для обработки зубьев цилиндрических и конических колес. Обкаточные инструменты для деталей неэвольвентного профиля. Дисковые инструменты для обработки винтовых поверхностей. Инструментальные системы для автоматизированного машиностроения. Рациональная эксплуатация и повышение эффективности режущих инструментов. Общие положения об автоматизированном проектировании режущих инструментов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- требования к режущим инструментам с учетом заданного качества и производительности обработки;
- особенности конструкции основных видов режущих инструментов;
- требования к эксплуатации режущего инструмента;

уметь:

- выбрать материалы и конструкцию режущего инструмента исходя из условий обработки и требований к ее результатам;

- оценить характеристики режущего инструмента при его эксплуатации;
- проектировать режущий инструмент с использованием САПР;

владеть:

- принципами функционирования металлорежущего оборудования;
- методами расчета инструмента для обработки различных материалов;
- способами эксплуатации металлорежущего инструмента.

Экономика машиностроительного производства

Отраслевая структура промышленности. Производственное предприятие. Типы и классификация предприятий. Активы предприятий. Основные производственные фонды и нематериальные активы. Износ и амортизация основных фондов. Виды оценки и методы переоценки основных фондов. Оборотные средства предприятия. Определение потребности предприятия машиностроения в оборотных средствах. Трудовые ресурсы предприятия. Планирование численности и состава персонала. Нормирование труда. Тарифная система: разряды, ставки, коэффициенты. Формы заработной платы. Фонд оплаты труда. Производительность труда. Издержки производства и реализации. Виды затрат. Себестоимость продукции и классификация затрат по экономическим элементам и статьям калькуляции. Формирование цен на машиностроительную продукцию. Особенности ценообразования при различных моделях рынка. Система налогообложения. Элементы налоговой системы. Виды налогов. Формирование финансового результата предприятия. Выручка от реализации продукции. Понятие дохода и прибыли. Финансовое планирование. Инновационная деятельность предприятия машиностроения. Сущность и структура инвестиций. Определение экономической эффективности инвестиций. Понятие инвестиционного проекта. Показатели экономической эффективности, применяемые в мировой практике. Внешнеэкономическая деятельность предприятия. Организация экспортно-импортных операций. Заключение контрактов. Таможенное регулирование.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- структуру и ресурсы производственных предприятий;
- виды затрат предприятия, принципы формирования цены на продукцию;
- систему налогообложения, показатели экономической эффективности предприятия;

уметь:

- выполнять оценку основных фондов предприятия, оборотных средств;
- рассчитывать себестоимость продукции и ее цену;
- производить экономическое обоснование выбора метода обработки и сборки машины;

владеть:

- методологией экономического обоснования выбора методов получения заготовки и механической обработки детали;
- навыками выбора наиболее экономичного технологического процесса изготовления детали и сборки узла;
- методикой расчета цеховой и заводской себестоимости продукции машиностроения.

Автоматизация производственных процессов

Общие закономерности и направления развития современного производства. Основы и методы расчета технологических процессов автоматизированного машиностроительного производства; принципы построения автоматизированных станочных систем, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных систем и т.д. Методы управления производственными процессами с применением современных технических средств автоматики и управляющей вычислительной техники. Современное автоматическое оборудование, необходимое для организации и управления высокоэффективными производственными процессами в машиностроении.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- общие закономерности и направления развития современного автоматизированного производства;
- основы построения и методы расчета технологических процессов автоматизированного машиностроительного производства;
- методы управления производственными процессами с применением современных технических средств автоматики и управляющей вычислительной техники;
- современное автоматизированное оборудование, необходимое для организации и управления высокоэффективным производственным процессом;

уметь:

- рассчитывать технологические процессы автоматизированного машиностроительного производства и устройства для автоматической загрузки оборудования;
- проектировать функциональные и структурные схемы систем управления автоматизированными станочными и роботизированными технологическими комплексами, гибкими производственными системами и т. д.;
- составлять схемы алгоритмов функционирования автоматизированных станочных систем, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных систем и т. д.;
- эффективно использовать современное автоматизированное оборудование, необходимое для организации и управления производственным процессом;

владеть:

- основами построения и методами расчета технологических процессов автоматизированного машиностроительного производства;
- принципами построения автоматизированных станочных систем, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных систем и т. д.;
- методами управления производственными процессами с применением современных технических средств автоматики и управляющей вычислительной техники.

Программирование и программные комплексы

Интегрированная среда разработки приложений. Состав и характеристика проекта. Разработка приложения. Средства интегрированной среды разработки. Основные понятия и типы данных. Выражения и инструкции. Подпрограммы и модули. Введение в объектно-ориентированное программирование. Визуальные компоненты и их общая характеристика. Форма - главный компонент приложения. Стандартные диалоговые окна. Обработка исключений. Работа с графикой. Совместная работа приложений Excel и Delphi и Microsoft Office (Excel, Word) и др. Базы данных средства работы с ними и приложения. Технология создания информационных систем. Технологии доступа к данным.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные концепции объектно-ориентированного программирования;
- способы определения переменных базовых типов данных и массивов, синтаксис основных операций, операторов и функций;
- основные принципы анализа программ путем разбиения на стандартные фрагменты;
- основы модульного программирования программ: свойства переменных и функций - время жизни и область действия, назначение и структуру заголовочных файлов, объектных модулей и файлов проекта;
- виды ошибок, классы исключений, а также средства глобальной и локальной их обработки;
- основную терминологию и понятия баз данных и механизмы их программной реализации;

уметь:

- разрабатывать приложения с использованием парадигмы объектно-ориентированного программирования;
- программировать линейные, разветвляющиеся, циклические алгоритмы;
- использовать подпрограммы и функции;
- работать с файлами и каталогами;
- применять развитые элементы интерфейса при разработке приложений;
- использовать средства интегрирования среды разработки приложений для работы с локальными базами данных;

владеть:

- технологией создания приложений для решения технических задач;
- развитыми элементами интерфейса разрабатываемых приложений;
- методами использования локальных баз данных, файлов и каталогов.

Дисциплины направления специальности 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)».

Материаловедение

Методы исследований металлов и сплавов. Строение металлов. Пластическая деформация и механические свойства. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Железо и его сплавы. Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка стали. Конструкционные стали общего назначения. Жаростойкие и коррозионностойкие материалы. Жаропрочные материалы. Металлокерамические сплавы на основе железа. Инструментальные стали. Прецизионные сплавы. Титан и его сплавы. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Алюминий, магний и их сплавы. Медь и ее сплавы. Цинк, свинец, олово и их сплавы. Неметаллические материалы. Композиционные материалы. Экономическая эффективность применения различных видов материалов и методов повышения долговечности изделий.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы изучения структуры и свойств материалов;
- основы теории и практики термической, химико-термической, термомеханической обработки металлических материалов;
- современные материалы и эффективные способы их упрочняющей обработки;

уметь:

- правильно определять область применения того или иного материала;
- назначить методы и режимы структуроизменяющей обработки, обеспечивающей оптимальные свойства материалов конкретных деталей в определенных условиях;

владеть:

- методологией выбора материалов и технологий их обработки;
- методами повышения долговечности металлических изделий;
- методами исследования металлов и сплавов.

Сопротивление материалов

Основные понятия. Метод сечений. Центральное растяжение-сжатие. Сдвиг. Геометрические характеристики сечений. Прямой поперечный изгиб. Кручение. Косой изгиб, внецентренное растяжение-сжатие. Элементы рационального проектирования простейших систем. Потенциальная энергия деформации. Расчет статически определимых стержневых систем. Метод сил, расчет статически неопределимых систем. Энергетические методы определения перемещений. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Сложное сопротивление, расчет по теориям прочности. Расчет безмоментных оболочек вращения. Устойчивость стержней. Продольно-поперечный изгиб. Расчет движущихся с ускорением элементов конструкций. Удар. Усталость. Упругие колебания систем. Расчет по несущей способности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные гипотезы механики материалов о свойствах конструкционных материалов и характере деформации;
- общие требования к конструкционным материалам;
- методы расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- методы экспериментального исследования напряжений и деформаций;

уметь:

- исследовать напряжения и деформации экспериментальными методами;
- осуществлять постановку задач с учетом сложных эксплуатационных условий функционирования исследуемого объекта;
- выполнять расчеты типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;

владеть:

- подходами и методами решения инженерных задач расчета конструкций и узлов машин на прочность, жесткость, устойчивость;
- методиками выбора требуемого материала конструкций для обеспечения необходимой прочности и выполнения заданных функций;
- методиками экспериментальных исследований механических характеристик материалов.

Гидро- и пневмопривод

Свойства жидкостей и газов. Гидростатика, кинематика и гидродинамика. Основные уравнения гидростатики и движения жидкостей. Типы рабочих жидкостей. Гидро- и пневмомашин. Аппаратура регулирования и управления гидро- и пневмосистем. Регулирование скоростей движения исполнительных органов гидро- и пневмоприводов. Гидро- и пневмоавтоматика технологических машин. Следящие гидро- и пневмоприводы. Комбинированные приводы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- классификацию, требования, устройство и принцип действия гидропневмоэлементов;
- типовые схемы и конструкции гидро- и пневмоприводов;
- основы теории и расчета гидропневмоэлементов и гидропневмоприводов;

уметь:

- рассчитывать параметры и выбирать исполнение;
- читать и разрабатывать гидропневмосхемы приводов;
- рассчитывать и проектировать гидропневмоприводы;

владеть:

- методами составления схем гидро- и пневмоприводов;
- методиками расчета параметров отдельных узлов и агрегатов гидро- и пневмоприводов;
- методами установки и контроля аппаратуры регулирования и управления гидро- и пневмоприводами.

Электрические машины и автоматизированный электропривод

Классификация электрических машин. Трансформаторы. Электродвигатели постоянного тока. Электродвигатели переменного тока. Шаговые двигатели. Информационные микромашины. Механика электропривода. Классификация, основные параметры, характеристики, структура электроприводов. Регулируемый, следящий, шаговый электропривод. Компоненты автоматизированных электроприводов. Моделирование, методы расчетов и разработка электроприводов, диагностика и экспериментальные исследования.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы, принципы работы, устройство, параметры и характеристики электрических машин;
- методы определения параметров и характеристик электрических машин;
- основные элементы кинематических цепей приводов систем автоматизации;
- особенности приводов различных типов и видов;
- методы моделирования и расчета автоматизированных электроприводов;
- методы управления электроприводами;
- меры безопасности при работе с электрическими машинами и электроприводами;

уметь:

- разрабатывать схемы включения и защиты электрических машин;
- экспериментально снимать основные параметры и характеристики электрических машин;
- выбирать тип привода, целесообразный для конкретной задачи и условий;
- проектировать электроприводы систем автоматизации с использованием комплектных электроприводов, выпускаемых промышленностью, проводить проектный и проверочный расчет;
- разрабатывать схемы управления привода в рамках общей системы управления объектом;
- настраивать параметры приводов автоматизированных систем;

владеть:

- методами выбора и проверки электрических машин по мощности, перегрузочной способности;
- основными методами настройки электроприводов различного назначения;
- согласованием автоматизированных электроприводов с управляющими устройствами верхнего уровня.

Системы управления технологическим оборудованием в приборостроении и радиоэлектронике

Классификации и характеристики систем управления технологическим оборудованием (СУТО). Архитектура систем управления (СУ). Схемотехнические вопросы СУ. Интерфейсы. Особенности проектирования СУ на базе микропроцессорных устройств. Централизованное и распределенное управление. Организация параллельных процессов в системах реального времени. Системы числового программного управления (ЧПУ) станков. Специальные СУ промышленных роботов. Программируемые логические контроллеры (ПЛК) в СУ. Системы группового управления. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Интеграция СУ технологическим оборудованием в системы более высокого уровня.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы построения СУТО;
- устройство, технические характеристики современных систем ЧПУ;
- устройство, технические характеристики, сопряжение с технологическим оборудованием ПЛК (на примере известных производителей);
- устройство, функционирование СУ промышленными роботами, сопряжение с СУ верхнего уровня;

уметь:

- проектировать СУТО на базе современных технических средств;
- вводить и отлаживать управляющие программы СУТО;

- проектировать автоматизированные системы управления технологическими процессами;

владеть:

- методами разработки схем различных уровней, в т.ч. с использованием специальных пакетов прикладных программ;
- навыками настройки и эксплуатации СУТО;
- методикой программирования логических контроллеров в СУ.

Электрические измерения и контрольно-измерительные приборы

Средства измерений. Измерительный прибор. Метод и методика измерений. Электрический сигнал. Погрешности измерений. Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Измерительные генераторы сигналов. Аналоговые и цифровые электронные вольтметры. Электронные осциллографы. Электронно-счетные частотомеры. Автоматизация измерений. Меры безопасности при работах с электроизмерительными приборами.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные типы электроизмерительных приборов;
- методы измерений параметров электрических сигналов;
- параметры и характеристики электроизмерительных приборов;
- меры безопасности при работе с электроизмерительной аппаратурой;

уметь:

- правильно выбирать методы измерений и типы измерительных приборов;
- автоматизировать процесс измерений электрических сигналов;
- проектировать измерительные системы;

владеть:

- методами оценки погрешностей измерительных комплексов;
- методами обработки измерительной информации;
- методикой проектирования измерительных систем.

Системы автоматизированного контроля в приборостроении и радиоэлектронике

Измерения, методы измерений, оценка погрешностей измерений. Классификация операций контроля. Связь технологического контроля с автоматическим регулированием. Методы обеспечения качества продукции. Нормирование погрешностей размеров при активном контроле. Характерные точностные особенности автоматических измерительных систем. Технологические основы активного контроля. Средства автоматического активного и послеоперационного контроля. Самонастраивающиеся системы активного контроля. Организация эксплуатации автоматизированных контрольно-измерительных средств.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- проблемы метрологии;
- методологию построения автоматизированных систем контроля;
- вопросы оценки погрешностей измерений и математическую обработку результатов измерений;
- основные средства измерений, их характеристики;
- проблемы автоматизации измерений;

уметь:

- разрабатывать системы автоматизированного контроля;
- производить настройку систем автоматического контроля на проведение измерений;
- оценивать точностные параметры автоматизированных систем;
- производить оценку влияния погрешностей системы на ее выходные характеристики;
- производить обработку экспериментальных данных;

владеть:

- методами проектирования и отладки системы автоматизированного контроля различного уровня;

- методиками обработки экспериментальных данных;
- методами автоматизированного измерения.

Технические средства автоматизации в приборостроении и радиоэлектронике

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Типовые структуры и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами. Принципы технической реализации алгоритмов регулирования. Методы разделения цепей. Регуляторы. Комплексы технических средств автоматизации: электрические, пневматические. Агрегатный комплекс электрических средств регулирования. Исполнительные механизмы. Позиционеры. Регулирующие органы. Методы выбора технических средств автоматизации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы технической реализации алгоритмов управления;
- комплексы технических средств пневматической ветви;
- комплексы технических средств электрической ветви;
- состав исполнительных механизмов, позиционеров, регулирующих органов;

уметь:

- выбирать регуляторы;
- рассчитывать исполнительные механизмы;
- рассчитывать устройства сопряжения исполнительных механизмов с регулирующими органами;
- рассчитывать характеристики регулирующих органов;

владеть:

- методами выбора технических устройств автоматизации;
- методами расчета силовых элементов, используемых в системах автоматизации.

Дисциплины направления специальности 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства

Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства, ее социальная и хозяйственная значимость. Системы автоматизации технологических процессов. Технологические основы автоматизации. Технологические требования к системам автоматического управления технологическим процессом. Источники технико-экономической эффективности автоматизации технологических процессов. Разработка систем автоматического управления технологическими процессами. Инженерные методы синтеза систем автоматического регулирования. Документация проекта автоматизации технологических процессов. Автоматизация мобильных агрегатов. Автоматизация послеуборочной обработки зерновых. Автоматизация переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Автоматизация кормопроизводства, раздачи корма, уборки навоза и помета из помещений, доения. Автоматизация инкубации птицы. Автоматизация энерго- и теплоснабжения. Автоматизация процессов в сооружениях защищенного грунта.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- технологическую структуру сельскохозяйственного производства и классификацию технологических процессов;
- устройство, варианты технических решений, принцип действия автоматизированных технологических установок и основных технологических процессов, перспективы автоматизации процессов сельскохозяйственного производства;
- инженерные методы синтеза систем автоматического управления, контроля и сигнализации;

уметь:

- исследовать технологические объекты, составлять алгоритм функционирования технологического процесса и выбирать автоматические устройства для его реализации;
- схемно реализовывать устройства управления, контроля и сигнализации технологического

процесса в соответствии с алгоритмом;

- синтезировать системы автоматического управления технологическими процессами (САУ ТП) экономически целесообразного уровня;
- реализовывать техническое решение проекта автоматизации;

владеть:

- базовыми научно-техническими знаниями для решения теоретических и практических задач автоматизации технологических процессов;
- методами решения задач автоматизации технологических процессов экономически целесообразного уровня.

Компьютерные сети

Информация и коммуникации. Этапы развития сетей промышленной автоматизации. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Стандартные интерфейсы и протоколы. Среды передачи данных. Последовательная и параллельная передача данных. Современные сети промышленной автоматизации. Распределенные системы управления. Удаленный контроль и управления с использованием GSM и Интернет технологий. Защита информации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы построения и работы сетей;
- особенности сетей промышленной автоматизации;

уметь:

- конфигурировать и администрировать сети промышленной автоматизации;

владеть:

- методикой организации компьютерных сетей промышленной автоматизации;
- методикой настройки сетей промышленной автоматизации.

Электрические машины

Машины постоянного тока, принцип действия, классификация и конструктивное исполнение. Магнитная цепь, рабочие характеристики. Реакция якоря и ее учет. Генераторы, двигатели, принцип обратимости. Коммутация. Специальные типы. Потери мощности. Трансформаторы: принцип действия, классификация и конструктивное исполнение. Основные уравнения. Работа в разных режимах. Параллельная работа. Специальные типы. Асинхронные машины: принцип действия, классификация, конструктивное исполнение. Энергетическая и круговая диаграмма. Пуск в ход и регулирование скорости. Торможение. Однофазный двигатель. Трехфазный двигатель в однофазном режиме. Синхронные машины: принцип действия, классификация и конструктивное исполнение. Основные уравнения и векторная диаграмма. Рабочие характеристики. Работа в разных режимах. Параллельная работа и синхронизация. Пуск в ход. Синхронные двигатели и компенсаторы. Регулирование активной и реактивной мощности. Переходные и сверхпереходные сопротивления. Электродинамические усилия и моменты при коротком замыкании. Потери мощности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- принципы работы электрических машин различного типа и трансформаторов;
- устройство электрических машин и трансформаторов;
- основы теории электрических машин;
- схемы соединения обмоток электрических машин и трансформаторов;

уметь:

- использовать методы выбора параметров электрических машин и трансформаторов;
- проводить экспериментальные исследования характеристик электрических машин и трансформаторов;
- использовать рациональные режимы электрических машин и трансформаторов;

владеть:

- методиками экспериментального определения и расчета параметров и характеристик электрических машин.

Электропривод

Классификация электроприводов. Механика электропривода. Основное уравнение электропривода. Механические характеристики электродвигателей. Основные энергетические режимы электродвигателей. Переходные процессы в электроприводах. Регулирование скорости в электроприводе. Частотно-регулируемый асинхронный электропривод. Режимы работы электроприводов. Выбор электродвигателей по мощности для различных режимов работы. Проектирование электропривода. Приводные характеристики технологических машин сельскохозяйственного назначения. Электропривод насосных, вентиляционных, подъемно-транспортных установок и механизмов, кормоприготовительных машин, доильных установок и машин первичной обработки молока, обкаточных и испытательных стендов, ручных инструментов и машин, зерноочистительных машин и исполнительных механизмов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы расчета электроприводов и выбора мощности электродвигателей;
- принципы построения и средства управления автоматизированными электроприводами;
- приводные характеристики машин и механизмов сельскохозяйственного назначения;

уметь:

- выбирать электропривод для машин и механизмов сельскохозяйственного назначения;
- составлять схемы управления и защиты типовых электроприводов машин и механизмов сельскохозяйственного назначения;
- выбирать современные технические средства электропривода;

владеть:

- основными методами испытаний и наладки электроприводов сельскохозяйственного назначения;
- методами постановки и инженерного решения задач энергосбережения средствами регулируемого электропривода;
- методами проектирования силового канала электропривода и выбора технических средств управления и защиты.

Эксплуатация систем автоматизации

Сущность дисциплины, ее место и роль в подготовке специалистов по автоматизации технологических процессов. Основы теории эксплуатации систем автоматизации. Эксплуатационные свойства технических средств автоматизации. Организация эксплуатации систем автоматизации. Структура и состав службы контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации. Организация поверки контрольно-измерительных приборов. Производственная база и техническое оснащение службы. Численность технического персонала. Основные виды эксплуатационных мероприятий, технического обслуживания (ТО), текущего ремонта (ТР), диагностики средств автоматизации. Характеристика методов поиска дефектов в элементах и системах автоматизации. Приборы и оборудование для диагностики средств автоматики. Технология текущего и капитального ремонта средств автоматики. Испытания средств автоматизации после ремонта. Надежность средств автоматизации и методы ее повышения. Техника безопасности при производстве работ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы теории эксплуатации систем автоматизации;
- методы организации поверки контрольно-измерительных приборов;
- основные виды эксплуатационных мероприятий, ТО и ТР;
- методы поиска дефектов в элементах и системах автоматизации;
- приборы и оборудование для поверки и диагностики средств автоматики;
- методы испытаний средств автоматики после ремонта;
- надежность средств автоматики и методы ее повышения;
- технику безопасности при производстве работ;

уметь:

- организовывать службу эксплуатации, производить расчет численности персонала, составлять графики технического обслуживания и текущего ремонта;
- выполнять наладку схем управления и автоматизации на релейной и микропроцессорной базе;
- проводить проверку исправности элементов электронных и релейных схем;
- проводить диагностику и анализ неисправностей первичных и вторичных приборов систем автоматизации и способы их устранения;

владеть:

- методами безопасной эксплуатации систем автоматизации;
- современными методами диагностики технических средств систем автоматизации;
- навыками организации эксплуатации систем автоматизации.

Начертательная геометрия и инженерная графика

Аппарат проецирования, комплексный чертеж. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Кривые линии и поверхности. Способы преобразования чертежа. Метрические и позиционные задачи. Аксонометрические проекции. Развертки поверхностей. Геометрографическое моделирование, отображение геометрической модели в чертеже. Параметризация фигур и нанесение размеров. Стандарты единой системы конструкторской документации (основные положения и общие правила выполнения чертежей различных изделий). Оформление чертежей. Изображения (виды, разрезы, сечения), надписи и обозначения. Изображения и обозначения элементов деталей. Нанесение размеров. Изображение и обозначение соединений деталей. Эскизы и рабочие чертежи деталей. Изображения сборочных единиц. Чертеж общего вида. Сборочный чертеж изделия. Схемы. Компьютерная графика как подсистема автоматизированного проектирования. Программное и техническое обеспечение компьютерной графики. Форматы создания и хранения геометрических моделей. Твердотельное и поверхностное моделирование.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- закономерности построения и чтения изображений технических форм на комплексных и аксонометрических чертежах;
- способы решения метрических задач на определение расстояний и углов между геометрическими образами, натуральной величины плоских фигур;
- закономерности образования гранных и кривых поверхностей, методы конструирования на их основе технических форм;
- стадии проектирования и соответствующую им техническую документацию;
- содержание государственных стандартов регламентирующих порядок выполнения и оформления чертежей;
- команды черчения, редактирования, нанесения размеров, оформления чертежа в одной из графических компьютерных систем;

уметь:

- строить изображения пространственных технических форм на комплексном чертеже и в аксонометрии;
- оформлять и читать машиностроительные чертежи (рабочие, сборочные, общего вида, схемы) руководствуясь стандартами ЕСКД и справочниками;
- синтезировать технические формы из конструктивов с применением компьютерных технологий;

владеть:

- методами 2D и 3D-моделирования различных технических форм на базе компьютерной графической системы;
- навыками применения знаний начертательной геометрии и инженерной графики для решения конструктивных задач.

Микропроцессорная техника систем автоматизации

Микропроцессорная техника в системах управления. Структура программируемого контроллера общепромышленного применения. Организация и средства хранения информации. Устройства ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов. Сопряжение датчиков и исполнительных механизмов с контроллером. Локальные и сетевые интерфейсы. Помехозащищенность и надежность микропроцессорной техники. Алгоритмизация задач управления. Универсальные и аппаратно-ориентированные системы программирования. Графические и текстовые языки программирования промышленных контроллеров международных стандартов. Отладка и тестирование программного обеспечения. Особенности цифрового управления, теорема Котельникова-Найквиста. Панели оператора, средства визуализации. Примеры применения микропроцессорной техники систем автоматизации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- последние научно-технические достижения в области микропроцессорной техники систем автоматизации, применение микропроцессорных систем управления для автоматизации технологических процессов;
- основные понятия и определения микропроцессорной техники систем автоматизации, основные языки программирования микропроцессорных контроллеров, области и особенности применения микропроцессорной техники для создания систем управления;

уметь:

- разрабатывать алгоритмы и программы для микропроцессорных контроллеров;
- создавать системы управления с использованием сетевых технологий на основе микропроцессорной техники систем автоматизации;

владеть:

- методами построения микропроцессорных устройств управления;
- навыками программирования микропроцессорных устройств управления для автоматизации технологических процессов и установок.

Проектирование систем автоматизации

Сущность и этапы проектирования систем автоматизации. Состав проектной документации по автоматизации технологических процессов. Основные подходы, принципы, порядок и особенности автоматизированного проектирования систем автоматизации. Характеристика пакетов САПР. Цели, способы и средства адаптации пакета САПР к области разработки документации систем автоматизации. Структурные схемы систем автоматизации. Разработка и принципы автоматизированного проектирования схем автоматизации. Проектирование устройств питания систем автоматизации. Разработка принципиальных электрических схем питания средств автоматизации. Основы синтеза схем автоматизации методами математической логики. Выбор технических средств автоматизации. Разработка принципиальных электрических схем контроля, регулирования и управления. Расчет и выбор электрических проводок. Разработка схем соединения и подключений. Принципы автоматизированного проектирования данной документации. Проектирование щитов автоматики. Принципы автоматизированного проектирования документации на щиты и пульты. Проектирование низковольтных комплектных устройств (НКУ). Чертежи расположения оборудования и внешних проводок систем автоматизации. Надежность систем автоматизации. Техничко-экономические расчеты при разработке проекта автоматизации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- положения ГОСТов, ОСТов, руководящих технических материалов и других нормативных документов по проектированию систем автоматизации;
- технические, экономические, экологические и социальные требования к проектируемым объектам, критерии оценки качества проекта автоматизации;
- теоретические основы и технологию проектирования систем автоматизации;
- принципы работы в современных пакетах электротехнических САПР, а также методы их адаптации;

– принципы и особенности разработки документации проекта автоматизации в среде пакетов современных САПР;

уметь:

- пользоваться проектной документацией, технической и нормативно-справочной литературой по автоматизации сельскохозяйственного производства;
- собирать, изучать и анализировать исходные данные для разработки проекта автоматизации;
- реализовывать технологию инженерного проектирования, используя современные методы и последние научно-технические достижения;
- решать инженерные задачи проектирования систем автоматизации, пользуясь пакетом САПР, формировать проектную документацию с помощью пакета САПР;
- определять надежность и применять средства повышения надежности системы;
- обосновывать основные решения технико-экономическими расчетами и делать обоснованные выводы;

владеть:

- знаниями нормативно-технической базы для решения теоретических и практических задач проектирования систем автоматизации технологических процессов;
- методикой инженерного проектирования автоматизации технологических процессов экономически с учётом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и с использованием информационных технологий.

Технические средства автоматизации

Структура технических средств автоматизации. Назначение и принципы действия датчиков физических параметров общепромышленного применения. Датчики конечного положения, измерение температуры, массы, влажности, расхода, давления и уровня. Статические и динамические характеристики датчиков. Унифицированные интерфейсы. Специфические датчики сельскохозяйственных параметров. Биосенсоры. Исполнительные механизмы. Электро-, пневмо- и гидропривод. Интеллектуальный привод. Промышленные контроллеры и компьютеры. Дискретные и аналоговые сигналы. Способы и схемы преобразования сигналов и сопряжения технических средств автоматизации. Человеко-машинный интерфейс.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- общее устройство, принципы действия и построения технических средств автоматизации;
- основные характеристики и методы получения статических и динамических характеристик технических средств автоматизации;
- способы составления комплекса технических средств автоматизации с заданными свойствами;
- методы настройки средств автоматизации;

уметь:

- выбирать технические средства автоматизации для получения комплекса технических средств с заданными характеристиками;
- определять основные характеристики технических средств автоматизации;
- изменять настройки технических средств автоматизации;

владеть:

- знаниями принципа действия, возможностями и характеристиками технических средств автоматики;
- методикой выбора технических средств автоматики.

Дисциплины направления специальности 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)».

Каналы передачи данных

Аналоговые каналы передачи данных. Проводные линии связи. Цифровые каналы передачи данных. Беспроводные каналы передачи данных. Спутниковые каналы передачи данных. Сети

мобильной связи. Оптические линии связи. Основные используемые коды. Способы контроля правильности передачи данных. Алгоритмы сжатия данных. Преобразование аналоговой информации в цифровые сигналы. Структурные схемы системы передачи данных. Помехоустойчивость систем и помехоустойчивое кодирование.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- теоретические основы, на которых базируются современные системы передачи данных;
- способы представления и преобразования информации;
- основные элементы канала связи;
- источники помех и методы их оценки;
- методы повышения помехоустойчивости систем передачи данных;

уметь:

- оценивать пропускную способность канала количество информации от источника;
- применять полученные знания при построении систем передачи данных различного типа;
- выбрать метод передачи данных, обеспечивающий требуемую вероятность принятого сообщения;
- разрабатывать алгоритмы и программы обработки сообщений;

владеть:

- навыками построения систем передачи данных;
- навыками работы с современными инструментальными средствами построения (моделирования) каналов передачи данных;
- методикой разработки алгоритмов и программ обработки сообщений.

Электроснабжение промышленных предприятий и гражданских зданий

Характеристики промышленных технологических и энергетических потребителей твердого, газообразного и жидкого топлива, сжатого воздуха, кислорода, охлаждающей воды и искусственного холода. Виды, технологические схемы, состав основного и вспомогательного оборудования, характерные режимы работ промышленных энергетических станций, осуществляющих централизованную генерацию и трансформацию используемых на предприятии энергоносителей. Методы и способы регулирования и балансирования потребления и производства энергоносителей. Схемы, конструкции и режимы работы внутризаводских систем транспортировки и распределения энергоносителей. Направления и методы использования внутренних энергетических ресурсов (ВЭР) предприятия для покрытия его потребностей в энергоносителях.

Устройства установок по производству, транспортировке и потреблению электрической энергии, принципы организации их работы и основы работы основного электрооборудования.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- характеристики основного электрооборудования подстанций;
- характеристики потребителей электрической энергии;
- схемы, конструкции и режимы работы электрических схем внешнего и внутреннего электроснабжения промышленных предприятий;
- характеристики промышленных технологических и энергетических потребителей;
- методы и способы регулирования и балансирования потребителей и производства энергоносителей;
- схемы, конструкции и режимы работы внутризаводских систем транспортировки и распределения энергоносителей;

уметь:

- определять и корректировать потребности предприятия в энергоносителях;
- выбирать рациональные виды энергетических станций для централизованной генерации и трансформации энергоносителей, состав их оборудования и режимы работы;
- определять затраты энергетических, материальных и трудовых ресурсов в системах энергоснабжения предприятия и выработке путей сокращения этих затрат;

владеть:

- методиками расчета потребности предприятия в энергоносителях;
- навыками расчета и оптимизации затрат ресурсов предприятий в системах энергоснабжения;
- методикой выбора видов энергетических станций для трансформации энергоносителей, состава оборудования и режимов работы.

Системы управления базами данных

Основные функции систем управления базами данных СУБД. Основные программные компоненты СУБД. Реляционные базы данных: достоинства и недостатки. Реляционная модель данных. Выбор СУБД исходя из реальных задач, возможности и основные объекты СУБД Access, язык структурированных запросов SQL: синтаксис и основные конструкции. Реализация запросов на SQL. Возможности и основные объекты СУБД MS SQL. Администрирование баз данных.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы организации больших информационных массивов на внешних запоминающих устройствах вычислительных машин;
- основные модели баз данных;
- принципы организации и программирования процессов поиска и обновления баз данных;
- языковые средства описания и манипулирования данными;

уметь:

- выбирать и администрировать продукты СУБД в условиях конкретной задачи;
- ставить и решать задачи проектирования структур баз данных;
- программировать решение задач поиска и обновления данных в базах;

владеть:

- навыками администрирования баз данных;
- навыками программирования на языке структурированных запросов SQL;
- навыками оптимального выбора программно-аппаратных средств для хранения и обработки информации.

Информационно-измерительные системы контроля энергопотребления

Назначение и классификация информационно-измерительных систем контроля энергопотребления (ИИСКЭП). Структура и особенности ИИСКЭП. Организация, общие принципы построения и функционирования ИИСКЭП. Состав информационно-измерительных систем. Организация контроля в информационно-измерительных системах. Виды и типы контроля. Техническое обеспечение систем. Компоненты систем. Нижний уровень ИИСКЭП. Программное обеспечение. Структура. Информационное обеспечение ИИСКЭП. Режимы функционирования. Центр сбора и автоматизированные рабочие места ИИСКЭП.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- назначение информационно - измерительных систем;
- общие принципы технических решений построения функционирования систем;
- виды, типы контроля в автоматизированных системах контроля энергопотребления;
- варианты организации и построения информационно-измерительных систем;
- техническое, информационное и программное обеспечение ИИСКЭП;

уметь:

- применять полученные знания при построении информационно-измерительных систем контроля энергопотребления;
- оценивать точностные параметры информационно-измерительных систем;

владеть:

- методами проектирования информационно-измерительных систем контроля энергопотребления;
- методами наладки информационно-измерительных систем контроля энергопотребления;
- методиками поверки и оценки погрешности информационно-измерительных систем контроля энергопотребления.

Проектирование баз данных

Стандарты разработки баз данных. Методологии разработки баз данных. Стандарты языка SQL. Методология IDEF1X. Технологии автоматизированного проектирования баз данных. Процесс создания модели базы данных в ErWin. Процесс создания модели базы данных в Sparx EA. Этапы проектирования баз данных. Проектирование баз данных на внешнем, инфологическом и даталогическом уровнях. Нормализация, требования к нормализации. Нормальные формы. Обратное проектирование баз данных.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- модели баз данных;
- язык запросов SQL;
- этапы и методы проектирования баз данных (БД);
- принципы проектирования баз данных, обеспечение непротиворечивости и целостности данных;
- технологии автоматизированного проектирования баз данных;
- инструментальные средства проектирования структуры базы данных;
- особенности реляционной модели и проектирование баз данных, изобразительные средства, используемые в ER-моделировании;

уметь:

- выбирать архитектуру удаленной базы данных под требования конкретной задачи;
- организовывать доступ к данным;
- проектировать серверную и клиентскую части приложения базы данных;
- использовать язык запросов для программного извлечения сведений из баз данных;
- проектировать структуру реляционных БД;
- создавать запросы для обработки информации;

владеть:

- современными средствами автоматизации проектирования баз данных;
- навыками использования современных методологий проектирования баз данных;
- методами оптимизации информационных моделей данных.

Проектирование систем обработки данных

Современные принципы проектирования систем обработки данных (СОД). Задачи, решаемые при проектировании: формализованное описание объекта проектирования, системное проектирование, техническое проектирование. Классификация методов проектирования. Жизненный цикл СОД. Состав стадий и этапов проектирования СОД. Методы проектирования программного и алгоритмического обеспечения. Информационная база СОД. Проектирование информационной базы. Проектирование процессов создания, загрузки и ведения информационной базы. Методологии функционально-ориентированного и объектно-ориентированного анализа и проектирования. Автоматизация проектирования с использованием CASE-средств.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- современные концептуальные, теоретические и прикладные аспекты проектирования систем обработки данных;
- современные средства автоматизированного проектирования СОД;
- прикладное программное обеспечение в корпоративных системах обработки данных;
- механизмы межзадачных взаимодействий;
- особенности обработки данных многозадачных распределенных систем;

уметь:

- использовать современные средства автоматизации проектирования СОД в широком спектре человеко-машинных систем: от отдельных автоматизированных рабочих мест до систем управления технологическими процессами;

владеть:

- навыками использования современных методологий проектирования систем обработки данных;

- компьютерными программами автоматизации проектирования и отладки СОД;
- навыками организации информационного взаимодействия между информационными системами.

Локальные вычислительные сети

Общие принципы построения вычислительных сетей. Распределенная обработка и распределенные системы. Классификация сетей. Интернет и его элементы. Взаимодействия объектов сети. Передача и обработка данных. Аппаратные средства для передачи данных. Характеристики линий связи. Принципы организации и использования локальных сетей. Объединения сетей и глобальные сети. Принципы межсетевого взаимодействия. Основные протоколы и их использование для организации взаимодействия объектов сети. Операционные системы с сетевыми возможностями. Проблема безопасности и защиты данных в сетях.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- концепции построения локальных и глобальных сетей;
- методы объединения компьютеров и устройств в сети;
- основные функции и режимы взаимодействия компьютеров;
- наиболее эффективные методы взаимодействия в конкретной конфигурации;
- сетевой сервис широко используемых операционных систем;
- принципы разработки программ организации клиент-сервисного взаимодействия;

уметь:

- анализировать уровень эффективности сетевых решений;
- использовать операционные системы и предлагать сетевые решения для разрабатываемых прикладных задач;
- работать с сетевым аппаратным оборудованием и программными средствами;
- использовать компьютерные сети;

владеть:

- навыками самостоятельного проектирования локальных вычислительных сетей;
- методиками диагностирования неполадок локальных вычислительных сетей;
- навыками оптимизации пропускной способности локальных вычислительных сетей.

Средства и технологии защиты данных

Формирование режима информационной безопасности. Законодательные средства защиты информации. Административные средства защиты информации. Физические и аппаратно-программные средства защиты информации. Классификация методов обеспечения политики безопасности. Классы безопасности. Стандарт шифрования данных DFS. Алгоритм шифрования данных IDEA. Стандарт шифрования данных ГОСТ 28147-89. Система RSA. Защита программного продукта от несанкционированного копирования. Функции защиты информации от несанкционированного доступа. Две типовые схемы идентификации и аутентификации пользователя. Программы с потенциально опасными последствиями. Вирусы. Защита в Интернете.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные критерии безопасности;
- методы криптографического закрытия информации;
- функции систем защиты информации от копирования и несанкционированного доступа;
- признаки программ с потенциально опасными последствиями и компьютерных атак и технологии их обнаружения;

уметь:

- пользоваться программами по кодированию и закрытию информации;
- определять программы с потенциально опасными последствиями и компьютерные атаки;
- защищать информацию от копирования и несанкционированного доступа;
- защищать информацию при пользовании интернетом;

владеть:

- навыками по криптографическому закрытию информации;

- знаниями основных критериев безопасности информационных систем;
- методами защиты информации при работе на локальном компьютере и в сети.

Приборы учета энергопотребления

Основные требования к приборам для измерения мощности и энергии. Измерение мощности и энергии при отсутствии искажений. Измерение мощности и энергии при искаженных режимах. Электронные счетчики электрической энергии. Базовые типы счетчиков. Режимы работы и конструкция. Схемы подключения счетчиков трансформаторного включения счетчиков. Схемы подключения счетчиков прямого включения. Измерительные преобразователи для дистанционной передачи показаний и вторичные приборы. Нормирующие измерительные преобразователи. Технические характеристики вторичных приборов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- базовые типы счетчиков электрической энергии их характеристики, режимы работы и конструкцию;
- характеристики и принцип действия приборов для измерения температур;
- способы измерения расхода тепла и вещества;
- типы вторичных приборов учета энергопотребления, их классификацию, принципы действия и конструкцию;

уметь:

- проводить поверку электрических электронных и индукционных счетчиков активной и реактивной энергии, в том числе многотарифных;
- производить расчеты нормативных (технологических) потерь электроэнергии;
- производить расчеты измерительных схем тепломеров, расходомеров, счетчиков количества;
- производить анализ результатов измерений объема расхода горячей и холодной воды (с помощью расходомеров-счетчиков жидкости, включенных в отраслевой рекомендуемый перечень средств коммерческого учета энергии);

владеть:

- методиками расчета измерительных схем по учету потребления электроэнергии, а также схем измерения расхода теплоносителя;
- методиками поверки электрических индукционных и электронных счетчиков активной и реактивной энергии;
- методиками выполнения измерений параметров нагрузки и вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения в условиях эксплуатации.

7.5.5 Содержание учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования и учебных дисциплин цикла специализаций, а также требования к компетенциям по этим учебным дисциплинам устанавливаются учебными программами учреждения высшего образования по учебным дисциплинам на основе требований настоящего образовательного стандарта.

7.6 Требования к содержанию и организации практик

Практики являются важной частью общего процесса подготовки специалиста, продолжением образовательного процесса в производственных условиях и проводятся на передовых предприятиях Республики Беларусь, в проектных институтах и конструкторских бюро отраслевых НИИ. Практики направлены на закрепление знаний, полученных в процессе обучения в учреждении высшего образования, в производственных условиях, а также на приобретение производственных навыков. В период практик предусматривается знакомство с современной элементной базой систем регулирования, передовыми методами организации труда. Практики организуются с учетом направлений специальности.

При прохождении практики формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблицах 2.1-2.9 настоящего образовательного стандарта.

Практики направлений специальности:

1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)»;

1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)»;

1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)»;

1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)»;

1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)»;

Вычислительная практика

Знакомство с основными языками программирования, используемыми в современных системах управления. Изучение в практических условиях возможностей программирования современных систем управления на базе объектно-ориентированных языков, а также с использованием узкоспециализированных языков программирования. Приобретение практических навыков в составлении, отладке и компилировании программного кода.

Метрологическая практика

Знакомство с контрольно-измерительными приборами, используемыми на предприятиях соответствующей отрасли промышленности. Знакомство с оборудованием лабораторий КИПиА. Изучение в практических условиях метрологической поверки и аттестации основного оборудования. Приобретение практических навыков по ремонту и профилактике приборов автоматики в лабораториях контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Конструкторско-технологическая практика

Изучение в практических условиях технологий производств химического профиля, производств соответствующей отрасли промышленности, принципов построения систем автоматизации, принципов их эксплуатации. Приобретение практических навыков обслуживания оборудования систем автоматизации. Приобретение практических навыков работы в конструкторском отделе автоматизации.

Преддипломная практика

Сбор и анализ материалов для выполнения дипломного проекта на предприятиях отрасли специализации. Освоение принципов организации и управления производством в практических условиях, анализа технико-экономических показателей участков, цехов и модулей, изучение и анализ мероприятий по повышению производительности технологических процессов, улучшению качества продукции, условий труда, снижению энергоемкости и решению экологических проблем.

Практика направления специальности 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)»

Ознакомительная практика

Ознакомление с различными промышленными объектами. Ознакомление с видами, устройством, работой и условиями эксплуатации технологического оборудования. Ознакомление со средствами механизации и автоматизации технологических процессов, со средствами контроля и управления ими. Ознакомление со структурой административного и оперативного управления предприятием, правилами внутреннего распорядка. Ознакомление с оборудованием и лабораторной базой выпускающей кафедры.

Практики направления специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)»

Технологическая практика

Изучение в практических условиях технологии автоматизированного и роботизированного производства изделий машино- и приборостроения.

Изучение особенностей конкретных технологических процессов и производств.

Изучение устройства, принципов действия и алгоритмов функционирования основного и вспомогательного технологического оборудования. Изучение систем управления и программного обеспечения. Ознакомление с вопросами метрологии и стандартизации.

Первая конструкторско-технологическая практика

Изучение технологических требований процессов машиностроения к системам автоматического контроля. Приобретение практических навыков выбора датчиков контроля геометрических размеров деталей, линейных и круговых перемещений. Ознакомление с технологией выбора вторичных приборов автоматизации.

Вторая конструкторско-технологическая практика

Практическое освоение методик линейной и круговой интерполяции для программирования станков с числовым программным обеспечением (ЧПУ). Практическое освоение языков программирования автоматических линий, содержащих станки с ЧПУ. Работа с конструкторской документацией оборудования машиностроения.

Преддипломная практика

Сбор и анализ материалов для выполнения дипломного проекта на предприятиях отрасли специализации. Освоение принципов организации и управления производством в практических условиях, анализа технико-экономических показателей участков, цехов и модулей, изучение и анализ мероприятий по повышению производительности технологических процессов, улучшению качества продукции, условий труда, снижению энергоемкости и решению экологических проблем.

Практики направления специальности 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)»

Ознакомительная (учебная) практика

Формирование у студентов практических умений и навыков по изучаемым учебным дисциплинам, закрепление теоретических знаний, освоение первичных навыков по специальности; ознакомление со средствами механизации и автоматизации технологических процессов.

Технологическая (производственная) практика

Закрепление и расширение теоретических знаний, полученных студентами при изучении специальных дисциплин. Приобретение навыков по анализу и разработке автоматизированных технологических процессов механической обработки деталей и сборки изделий, по подготовке управляющих программ станков с ЧПУ, по проектированию оснастки и наладки оборудования. Изучение в практических условиях технологии автоматизированного производства изделий приборостроения и радиоэлектроники.

Конструкторско-технологическая (производственная) практика

Закрепление и расширение теоретических знаний при изучении специальных дисциплин. Применение знаний по специальности для решения конкретных производственных задач. Приобретение навыков самостоятельной конструкторско-технологической работы в области автоматизации технологических процессов и производств.

Преддипломная практика

Сбор и анализ материалов для выполнения дипломного проекта на предприятиях отрасли специализации. Освоение принципов организации и управления производством в практических условиях, анализа технико-экономических показателей участков, цехов и модулей, изучение и анализ мероприятий по повышению производительности технологических процессов, улучшению качества продукции, условий труда, снижению энергоемкости и решению экологических проблем.

Практики направления специальности:

1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)»;

По технологическим основам растениеводства

Ознакомление с различными отраслями сельскохозяйственного производства, новыми достижениями науки в области передовых технологий возделывания сельскохозяйственных

культур и их внедрением в практику ведения сельскохозяйственного производства. Определение в полевых условиях типа почв и их гранулометрического состава, распознавание видов минеральных удобрений и изучение условий их хранения, оценка качества проведения полевых работ, контроль состояния посевов, знакомство с основными технологическими приемами возделывания сельскохозяйственных культур.

По технологическим основам животноводства

Изучение документации, ведущейся на фермах и животноводческих комплексах. Ознакомление с технологиями содержания, кормления и ухода за различными половозрастными группами сельскохозяйственных животных, уровнем механизации раздачи кормов, уборки навоза, доения коров и других производственных процессов.

Ознакомление с конструкциями средств механизации и автоматизации технологических процессов. Ознакомление со структурой административного и оперативного управления предприятием, с вычислительными центрами, с правилами внутреннего распорядка.

Практика электрослесарная

Изучение организации работ и рабочих мест, основные требования охраны труда и техники безопасности. Получение практических навыков по выполнению слесарных работ. Сварка черных и цветных материалов. Разделка проводов и кабелей, пайка, опрессовка. Выполнение разборных контактных и неразборных соединений, освоение комплексных электрослесарных работ. Изучение критериев оценки качества и требований к качеству работ. Основные нормативно-технические требования к инструменту, контактному и сварным соединениям.

Практика электромонтажная

Практическое закрепление теоретических знаний в области технологии монтажа автоматизированного оборудования, применяемого на предприятиях сельскохозяйственного производства и теплоэнергетики. Освоение средств механизации электромонтажных, пуско-наладочных и контрольно-измерительных работ. Изучение методов организации и планирования этих работ в специализированных электромонтажных и других организациях сельскохозяйственного профиля. Овладение практическими навыками и передовыми методами труда по монтажу автоматизированного оборудования, внутренних электропроводок, распределительных устройств. Освоение в производственных условиях методики и правил проведения испытания и приемки выполненных работ.

Практика ремонтно-технологическая

Приобретение практических навыков по ремонту автоматизированного оборудования. Изучение технологии ремонта оборудования, станков, приспособлений, инструментов, используемых при ремонте. Изучение электротехнических материалов их характеристики и область применения. Проведение разборки и сборки автоматизированного оборудования. Определение неисправности и причины отказов оборудования. Ремонт отдельных деталей, узлов. Проведение испытаний после ремонта. Техника безопасности при проведении работ и производственные инструкции.

Практика эксплуатационная

Изучение в производственных условиях организационной структуры службы контрольно-измерительных приборов и автоматики хозяйства, системы планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания автоматизированного оборудования. Приобретение практических навыков по организации эксплуатации автоматизированного оборудования, расчету численности персонала, по диагностированию и техническому обслуживанию средств автоматизации сельскохозяйственных объектов. Ознакомление со структурой административного и оперативного управления предприятием, правилами внутреннего распорядка. Практическое изучение правил технической эксплуатации и техники безопасности при обслуживании и ремонте автоматизированного оборудования применительно к конкретному рабочему месту.

Практика преддипломная

Освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей автоматизированных объектов, мероприятий по повышению

надежности и экономичности средств автоматизации. Изучение технологических процессов (установок), подлежащих автоматизации. Ознакомление с конкретными проектами различных объектов. Приобретение навыков чтения и анализа технической документации по монтажу, наладке и эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации сельскохозяйственных предприятий. Приобретение умений выявлять актуальность автоматизации технологического процесса (установки), анализировать целесообразность автоматизации технологических операций и технологического процесса в целом, определять оптимальный объем автоматизации технологического процесса (установки). Освоение компьютерных программ для расчета, анализа, оптимизации, разработки проектов автоматизации объектов сельского хозяйства. Сбор и анализ материалов для выполнения дипломного проекта.

Практики направления специальности 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)»

Ознакомительная (учебная) практика

Формирование у студентов практических умений и навыков по изучаемым учебным дисциплинам, закрепление теоретических знаний, освоение первичных навыков по специальности; ознакомление с основными вопросами деятельности предприятия.

Технологическая (производственная) практика

Закрепление и расширение теоретических знаний, получаемых при изучении специальных дисциплин, изучение в практических условиях технологии автоматизированного контроля и учеба потребления энергоресурсов.

Овладение практическими навыками, умениями и подготовка к самостоятельной деятельности по специальности.

Конструкторско-технологическая (производственная) практика

Закрепление и расширение теоретических знаний, полученных студентами при изучении специальных дисциплин, изучение в практических условиях основ конструирования, разработки алгоритмов управления автоматизированного контроля и учета потребления энергоресурсов.

Преддипломная практика

Сбор и анализ материалов для выполнения дипломного проекта на предприятиях отрасли специализации. Освоение принципов организации и управления производством в практических условиях, анализа технико-экономических показателей участков, цехов и модулей, изучение и анализ мероприятий по повышению производительности технологических процессов, улучшению качества продукции, условий труда, снижению энергоемкости и решению экологических проблем.

8 Требования к организации образовательного процесса

8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса

Педагогические кадры учреждения высшего образования должны:

- иметь высшее образование, соответствующее профилю преподаваемых учебных дисциплин и, как правило, соответствующую научную квалификацию (ученую степень и (или) ученое звание);
- заниматься научной и (или) научно-методической деятельностью;
- не реже одного раза в 5 лет проходить повышение квалификации;
- владеть современными образовательными, в том числе информационными технологиями, необходимыми для организации образовательного процесса на должном уровне;
- обладать личностными качествами и компетенциями, позволяющими эффективно организовывать учебную и воспитательную работу со студентами.

8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса

Учреждение высшего образования должно располагать:

- материально-технической базой, необходимой для организации образовательного процесса, самостоятельной работы и развития личности студента;
- средствами обучения, необходимыми для реализации образовательных программ по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по

направлениям)» (приборы, оборудование, инструменты, учебно-наглядные пособия, компьютеры, компьютерные сети, аудиовизуальные средства и иные материальные объекты).

8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса

Научно-методическое обеспечение образовательного процесса должно соответствовать следующим требованиям:

- учебные дисциплины должны быть обеспечены современной учебной, справочной, иной литературой, учебными программами, учебно-методической документацией, учебно-методическими, информационно-аналитическими материалами;
- должен быть обеспечен доступ для каждого студента к библиотечным фондам, электронным средствам обучения, электронным информационным ресурсам (локального доступа, удаленного доступа) по всем учебным дисциплинам.

Научно-методическое обеспечение должно быть ориентировано на разработку и внедрение в образовательный процесс инновационных образовательных технологий, адекватных компетентностному подходу (вариативных моделей самостоятельной работы, модульных и рейтинговых систем обучения, тестовых и других систем оценивания уровня компетенций и т. п.).

8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов

Требования к организации самостоятельной работы устанавливаются законодательством Республики Беларусь.

8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы

Требования к организации идеологической и воспитательной работы устанавливаются в соответствии с рекомендациями по организации идеологической и воспитательной работы в учреждениях высшего образования и программно-планирующей документацией воспитания.

8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций

8.6.1 Конкретные формы и процедуры промежуточного контроля знаний обучающихся по каждой учебной дисциплине разрабатываются соответствующей кафедрой учреждения высшего образования и отражаются в учебных программах учреждения высшего образования по учебным дисциплинам.

8.6.2 Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным или конечным требованиям образовательной программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, комплексные квалификационные задания, тематику курсовых работ и проектов, тематику рефератов, методические разработки по инновационным формам обучения и контроля за формированием компетенций, тематику и принципы составления эссе, формы анкет для проведения самооценки компетенций обучающихся и др. Фонды оценочных средств разрабатываются соответствующими кафедрами учреждения высшего образования.

Оценочными средствами должна предусматриваться оценка способности обучающихся к творческой деятельности, их готовность вести поиск решения новых задач, связанных с недостаточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

8.6.3 Для диагностики компетенций используются следующие формы:

1. Устная форма.
2. Письменная форма.
3. Устно-письменная форма.
4. Техническая форма.

К устной форме диагностики компетенций относятся:

1. Собеседования.
2. Коллоквиумы.
3. Доклады на семинарских занятиях.
4. Доклады на конференциях.
5. Устные зачеты.
6. Устные экзамены.
7. Оценивание на основе деловой игры.

8. Тесты действия.

9. Другие.

К письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Тесты.
2. Контрольные опросы.
3. Контрольные работы.
4. Письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим упражнениям.
5. Письменные отчеты по лабораторным работам.
6. Эссе.
7. Рефераты.
8. Курсовые работы (проекты).
9. Отчеты по научно-исследовательской работе.
10. Публикации статей, докладов.
11. Заявки на изобретения и полезные модели.
12. Письменные зачеты.
13. Письменные экзамены.
14. Стандартизированные тесты.
15. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
16. Оценивание на основе кейс-метода.
17. Оценивание на основе портфолио.
18. Оценивание на основе метода развивающейся кооперации.
19. Оценивание на основе проектного метода.
20. Оценивание на основе деловой игры.
21. Другие.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся:

1. Отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой.
2. Отчеты по домашним практическим упражнениям с их устной защитой.
3. Отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.
4. Курсовые работы (проекты) с их устной защитой.
5. Зачеты.
6. Экзамены.
7. Защита дипломной работы (проекта).
8. Взаимное рецензирование студентами дипломных работ (проектов).
9. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
10. Оценивание на основе метода развивающейся кооперации.
11. Оценивание на основе проектного метода.
12. Оценивание на основе деловой игры.
13. Оценивание на основе метода Дельфи.
14. Другие.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

1. Электронные тесты.
2. Электронные практикумы.
3. Визуальные лабораторные работы.
4. Другие.

9 Требования к итоговой аттестации

9.1 Общие требования

9.1.1 Итоговая аттестация осуществляется государственной экзаменационной комиссией.

9.1.2 К итоговой аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план и учебные программы.

9.1.3 Итоговая аттестация студентов при освоении образовательных программ по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств (по направлениям)» проводится в форме:

- государственного экзамена по специальности, направлению специальности, специализации, а также защиты дипломного проекта (работы)¹⁹;
- государственного экзамена по специальности, направлению специальности, а также защиты дипломного проекта (работы)²⁰.

9.1.4 При подготовке к итоговой аттестации формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблицах 2.1 – 2.9 настоящего образовательного стандарта.

9.2 Требования к государственному экзамену

Государственный экзамен проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Программа государственного экзамена разрабатывается учреждением высшего образования в соответствии с Правилами проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

9.3 Требования к дипломному проекту (дипломной работе)

Требования к структуре, содержанию, объему и порядку защиты дипломного проекта (дипломной работы) определяются учреждением высшего образования на основе настоящего образовательного стандарта и Правил проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

¹⁹ Для направлений специальности 1-53 01 01-01 «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение и приборостроение)», 1-53 01 01-02 «Автоматизация технологических процессов и производств (в приборостроении и радиоэлектронике)», 1-53 01 01-10 «Автоматизация технологических процессов и производств (энергетика)».

²⁰ Для направлений специальности 1-53 01 01-03 «Автоматизация технологических процессов и производств (лесной комплекс)», 1-53 01 01-04 «Автоматизация технологических процессов и производств (химическая промышленность)», 1-53 01 01-05 «Автоматизация технологических процессов и производств (легкая промышленность)», 1-53 01 01-06 «Автоматизация технологических процессов и производств (пищевая промышленность)», 1-53 01 01-07 «Автоматизация технологических процессов и производств (промышленность строительных материалов)», 1-53 01 01-09 «Автоматизация технологических процессов и производств (сельское хозяйство)».

Приложение
(информационное)

Библиография

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

[2] Государственная программа развития высшего образования на 2011-2015 гг.: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 июл. 2011 г., № 893 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. – № 79. – 5/34104.

[3] Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Специальности и квалификации: ОКРБ 011-2009. - Введ. 01.07.09. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2009. – 418 с.