

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

**Специальность 1-54 01 01**

Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям)

**Квалификация Инженер**

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ  
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

**Спецыяльнасць 1-54 01 01**

Метралогія, стандартызацыя і сертыфікацыя (па напрамках)

**Кваліфікацыя Інжынер**

**HIGHER EDUCATION  
FIRST STAGE**

**Speciality 1-54 01 01**

Metrology, Standardization and Certification (majors in)

**Qualification Engineer**

УДК 378.1:[389+006+658.56] (083.74) (476)

Ключевые слова: высшее образование, метрология, стандартизация, сертификация, инженер, техническое нормирование, оценка соответствия, менеджмент качества, требования, знания, умения, навыки, способности, компетенции, самостоятельная работа, зачетная единица, качество высшего образования, обеспечение качества, итоговая аттестация

## Предисловие

РАЗРАБОТАН Белорусским национальным техническим университетом

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_\_

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

---

Издан на русском языке

## Содержание

<b>1 Область применения.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Нормативные ссылки.....</b>	<b>5</b>
<b>3 Основные термины и определения.....</b>	<b>6</b>
<b>4 Общие положения.....</b>	<b>6</b>
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
<b>5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста.....</b>	<b>8</b>
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста.....	8
5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста.....	8
5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста.....	8
5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста.....	9
5.5 Возможности продолжения образования специалиста.....	9
<b>6 Требования к компетентности специалиста.....</b>	<b>9</b>
6.1 Состав компетенций специалиста.....	9
6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста.....	10
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста.....	10
6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста.....	10
<b>7 Требования к учебно-программной документации.....</b>	<b>12</b>
7.1 Состав учебно-программной документации.....	12
7.2 Требования к разработке учебно-программной документации.....	12
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.....	24
7.6 Требования к содержанию и организации практик.....	47
<b>8 Требования к организации образовательного процесса.....</b>	<b>51</b>
8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса.....	51
8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса.....	51
8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса.....	51
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов.....	51
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы.....	51
8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций.....	52
<b>9 Требования к итоговой аттестации.....</b>	<b>53</b>
9.1 Общие требования.....	53
9.2 Требования к государственному экзамену.....	53
9.3 Требования к дипломному проекту (дипломной работе).....	54
<b>Приложение Библиография.....</b>	<b>55</b>

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

**Специальность 1-54 01 01 Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям)**

**Направление специальности 1-54 01 01-01 Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)**

**Квалификация Инженер**

**Направление специальности 1-54 01 01-03 Метрология, стандартизация и сертификация (химическая промышленность)**

**Квалификация Инженер**

**Направление специальности 1-54 01 01-04 Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)**

**Квалификация Инженер**

**Направление специальности 1-54 01 01-05 Метрология, стандартизация и сертификация (пищевая промышленность)**

**Квалификация Инженер**

**Направление специальности 1-54 01 01-06 Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)**

**Квалификация Инженер**

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

**Спецыяльнасць 1-54 01 01 Метралогія, стандартызацыя і сертыфікацыя (па напрамках)**

**Напрамак спецыяльнасці 1-54 01 01-01 Метралогія, стандартызацыя і сертыфікацыя (машынабудаванне і прыборабудаванне)**

**Кваліфікацыя Інжынер**

**Напрамак спецыяльнасці 1-54 01 01-03 Метралогія, стандартызацыя і сертыфікацыя (хімічная прамысловасць)**

**Кваліфікацыя Інжынер**

**Напрамак спецыяльнасці 1-54 01 01-04 Метралогія, стандартызацыя і сертыфікацыя (легкая прамысловасць)**

**Кваліфікацыя Інжынер**

**Напрамак спецыяльнасці 1-54 01 01-05 Метралогія, стандартызацыя і сертыфікацыя (харчовая прамысловасць)**

**Кваліфікацыя Інжынер**

**Напрамак спецыяльнасці 1-54 01 01-06**

**Метралогія, стандартызацыя і сертыфікацыя (аграрна-прамысловы комплекс)**

**Кваліфікацыя Інжынер**

## HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE

**Speciality** 1-54 01 01 Metrology, Standardization and Certification (majors in)

**Major in** 1-54 01 01-01 Metrology, Standardization and Certification (Mechanical Engineering and Instrument Making)  
**Qualification** Engineer

**Major in** 1-54 01 01-03 Metrology, Standardization and Certification (Chemical Industry)  
**Qualification** Engineer

**Major in** 1-54 01 01-04 Metrology, Standardization and Certification (Light Industry)  
**Qualification** Engineer

**Major in** 1-54 01 01-05 Metrology, Standardization and Certification (Food Industry)  
**Qualification** Engineer

**Major in** 1-54 01 01-06 Metrology, Standardization and Certification (Agricultural Industry Complex)  
**Qualification** Engineer

---

**Дата введения 2013-09-01****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 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям)» (далее, если не установлено иное – образовательные программы по специальности 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (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 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (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)  
 ТКП 5.1.01 Технический кодекс установившейся практики (далее - ТКП 5.1.01)  
 РМГ 29-99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения (далее - РМГ 29-99)

### 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:

**Декларирование соответствия** – подтверждение соответствия, осуществляемое изготовителем (продавцом) (ТКП 5.1.01).

**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.

**Менеджмент качества** – скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству (СТБ ИСО 9000-2006).

**Метрология** – наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности (РМГ 29-99).

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

**Оценка соответствия** – деятельность по определению соответствия объектов оценки соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации (ТКП 5.1.01).

**Сертификация** – подтверждение соответствия, осуществляемое аккредитованным органом по сертификации (ТКП 5.1.01).

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

### 4 Общие положения

#### 4.1 Общая характеристика специальности

Специальность 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям)» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования I «Техника и технологии», направлению образования 54 «Обеспечение качества» и обеспечивает получение квалификации «Инженер».

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

1-54 01 01-01 Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение);

- 1-54 01 01-01 01 Метрология и метрологическое обеспечение;
- 1-54 01 01-01 02 Стандартизация и информационное обеспечение;
- 1-54 01 01-01 03 Сертификация и управление качеством;

1-54 01 01-03 Метрология, стандартизация и сертификация (химическая промышленность);  
 1-54 01 01-04 Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность);  
 1-54 01 01-05 Метрология, стандартизация и сертификация (пищевая промышленность);  
 1-54 01 01-06 Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс).

## **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 и развитие профессиональной компетентности в области метрологии, технического нормирования и стандартизации, менеджмента качества, оценки соответствия, в том числе сертификации и декларирования в соответствующей отрасли.

## **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 специальности 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям)» составляет 4,5 года.

Срок получения высшего образования в вечерней форме составляет 5,5 лет.

Срок получения высшего образования в заочной форме составляет 5,5 лет.

Срок получения высшего образования в дистанционной форме составляет 5,5 лет.

Срок получения высшего образования по специальности 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям)» лицами, обучающимися по образовательной программе высшего образования I ступени, 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 ступени, 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:

- 712 Технические испытания, исследования, анализ и сертификация;
- 721 Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук;
- 854 Высшее образование.

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)» являются, кроме того:

- 265 Производство инструментов и приборов для измерения, тестирования и навигации, производство часов;
- 267 Производство оптических приборов, фото- и кинооборудования;
- 281 Производство оборудования общего назначения;
- 282 Производство отдельных машин и оборудования общего назначения;
- 284 Производство станков.

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста по направлению специальности 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)» являются, кроме того:

- 01 Растениеводство и животноводство, охота и предоставление услуг в этих областях;
- 283 Производство машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства;
- 2893 Производство машин и оборудования для производства и переработки продуктов питания, напитков и табачных изделий;
- 33120 Ремонт машин и оборудования общего и специального назначения;
- 452 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей.

### **5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста**

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются:

- системы метрологического обеспечения производства и научных исследований;
- системы и элементы систем технического нормирования и стандартизации изделий и процессов;
- системы менеджмента качества и их элементы;
- системы оценки соответствия изделий, персонала, процессов и производств.

### **5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста**

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

- организационно-управленческой;
- проектной;
- организационно-методической;
- контрольной и надзорной;
- аналитической и экспериментально-исследовательской;
- инновационной;
- эксплуатационной.



## 5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

### **в области метрологии и метрологического обеспечения:**

- проектирование и разработка эффективных методов и средств измерений, контроля и испытаний, методик обработки и предоставления данных, основанных на принципах системного и процессного подходов;
- организационное и методическое обеспечение метрологического контроля методов и средств (утверждение типа, поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерений);
- планирование и организация метрологического обеспечения производства;
- осуществление контрольных и надзорных мероприятий в области обеспечения единства и требуемой точности измерений;

### **в области подтверждения соответствия и менеджмента качества:**

- проектирование и разработка «инженерной» составляющей систем менеджмента качества организаций на основе подходов организационного проектирования сложных систем управления, организационно-методическое обеспечение внедрения системы менеджмента качества организации;
- организационное и методическое обеспечение создания и развертывания в организации подсистем документооборота, сбора и анализа данных, поддержки принятия решений на основе процессного подхода;
- разработка методов, подходов, информационных технологий моделирования элементов системы менеджмента качества, в том числе процессов, обработки и анализа количественных и качественных данных (экспертные оценки), поддержки принятия решений;
- методическое обеспечение и организация оценки соответствия продукции, процессов и систем менеджмента;

### **в области технического нормирования и стандартизации:**

- проектирование и разработка проектов технических нормативных правовых актов, экспертиза и нормоконтроль, внедрение и управление нормативной документацией в организации;
- организационно-методическое обеспечение создания и развертывания в организации систем технического нормирования и стандартизации на основе менеджмента рисков (методы, подходы, информационные технологии);
- организация контрольных и надзорных мероприятий в отношении соблюдения требований технических нормативных правовых актов.

## 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 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (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. Владеть навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

## 6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- СЛК-1. Владеть качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

## 6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

### Организационно-управленческая деятельность

- ПК-1. Работать с юридической, нормативной, справочной литературой и трудовым законодательством в области стандартизации, метрологии и сертификации.
- ПК-2. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей в сфере стандартизации, метрологии и сертификации.
- ПК-3. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-4. Оценивать и анализировать собранные данные, формулировать корректные выводы.
- ПК-5. Разрабатывать, согласовывать и предоставлять материалы для принятия управленческих решений.
- ПК-6. Готовить доклады, презентации и уметь выступать на семинарах, совещаниях, конференциях, посвященных проблемам метрологии, стандартизации и оценки соответствия.
- ПК-7. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- ПК-8. Владеть современными средствами телекоммуникаций.
- ПК-9. Владеть основами производственных отношений, принципами управления персоналом, учитывая технические, финансовые и человеческие факторы.
- ПК-10. Анализировать и решать проблемы, возникающие в сферах стандартизации, метрологии и оценки соответствия.

**Проектная деятельность**

- ПК-11. Проектировать и разрабатывать эффективные методы и средства измерений, контроля и испытаний, методики их аттестации, валидации и верификации, методы сбора, обработки и предоставления данных, основанных на принципах системного и процессного подходов.
- ПК-12. Проектировать и разрабатывать системы менеджмента качества организаций на основе подходов организационного проектирования сложных систем управления.
- ПК-13. Проектировать и разрабатывать корпоративные системы технического нормирования и стандартизации, технические нормативные правовые акты.
- ПК-14. Разрабатывать экспертные системы оценивания качества продукции, процессов, систем, квалиметрические модели объектов (продукции, процессов).
- ПК-15. Разрабатывать организационно-технические мероприятия по мониторингу и анализу результативности продукции и процессов, по принятию решений в рамках систем менеджмента качества организации.

**Организационно-методическая деятельность**

- ПК-16. Организовывать, методически обеспечивать и проводить метрологический контроль методов и средств измерений, контроля, испытаний (утверждение типа, поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств и методов).
- ПК-17. Организовывать, методически обеспечивать и проводить комплекс мероприятий по внедрению системы менеджмента качества в организации.
- ПК-18. Организовывать, методически обеспечивать создание и развертывание в организации подсистем документооборота, сбора и анализа данных, поддержки принятия решений на основе процессного подхода.
- ПК-19. Организовывать, методически обеспечивать и проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и систем менеджмента установленным требованиям.
- ПК-20. Организовывать, методически обеспечивать создание и развертывание в организации систем технического нормирования и стандартизации на основе менеджмента рисков (методы, подходы, информационные технологии).
- ПК-21. Организовывать, методически обеспечивать метрологическую экспертизу и нормоконтроль, внедрение и управление нормативной документацией в организации.
- ПК-22. Организовывать, методически обеспечивать и проводить аккредитацию испытательных, калибровочных и поверочных лабораторий.

**Контрольная и надзорная деятельность**

- ПК-23. Организовывать и осуществлять контрольные и надзорные мероприятия в области обеспечения единства измерений.
- ПК-24. Организовывать и осуществлять контроль качества продукции на всех этапах жизненного цикла.
- ПК-25. Организовывать и осуществлять контрольные и надзорные мероприятия в отношении соблюдения требований технических нормативных правовых актов.
- ПК-26. Организовывать и осуществлять контроль состояния объектов оценки соответствия.

**Аналитическая и экспериментально-исследовательская деятельность**

- ПК-27. На системной основе проводить анализ систем измерения, контроля, испытаний, планировать и осуществлять экспериментальные исследования точности измерений;
- ПК-28. Планировать, методически обеспечивать и осуществлять исследования точности технологических процессов;
- ПК-29. Планировать, методически обеспечивать и осуществлять исследования, анализ и улучшение показателей результативности и эффективности системы менеджмента качества организации.

**Инновационная деятельность**

- ПК-30. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям.
- ПК-31. Определять цели инноваций (методов, средств, технологий) в области метрологического обеспечения, стандартизации, менеджмента качества и способы их генерации, внедрения и массового освоения в организации;
- ПК-32. Работать с научной, технической и патентной литературой.
- ПК-33. Разрабатывать бизнес-планы создания эффективного измерительного и испытательного оборудования, технологий контроля и испытаний.
- ПК-34. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий для контроля и испытаний, методов и средств менеджмента качества и оценки соответствия.
- ПК-35. Планировать, методически обеспечивать и осуществлять исследования с целью освоения нового оборудования, технологий и процессов для достижения поставленных целей в области качества.

**Эксплуатационная деятельность**

- ПК-36. Планировать и организовывать метрологическое обеспечение производства организации соответствующего профиля.
- ПК-37. Планировать, организовывать мероприятия по поддержанию соответствия требованиям средств и методик измерений, контроля, испытаний на протяжении всего жизненного цикла продукции, включая утверждение типа, поверку, калибровку, метрологическую аттестацию средств и методов.
- ПК-38. Планировать, организовывать и применять современные эффективные методы, подходы, информационные технологии моделирования элементов системы менеджмента качества, в том числе процессов, обработки и анализа количественных и качественных данных (экспертные оценки), поддержки принятия решений.
- ПК-39. Применять основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
- ПК-40. Оценивать экологические ситуации с целью рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды от техногенного влияния деятельности человека.

**7 Требования к учебно-программной документации****7.1 Состав учебно-программной документации**

Образовательные программы по специальности 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (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 направлению специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)» определяется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	136	7344
Экзаменационные сессии	32	1728
Практика	13	702
Дипломное проектирование	12	648
Итоговая аттестация	4	216
Каникулы	31	
Итого	228	10638

Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования по направлению специальности 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)» определяется в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	132	7128
Экзаменационные сессии	29	1566
Практика	17	918
Дипломное проектирование	12	648
Итоговая аттестация	4	216
Каникулы	36	
Итого	230	10476

Примерное количество недель по видам деятельности для дневной формы получения высшего образования по направлению специальности 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)» определяется в соответствии с таблицей 3.

Таблица 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

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 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 4 образовательного стандарта.

Таблица 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 %)		
<b>1</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	<b>Государственный компонент</b>	<b>412</b>	<b>204</b>	<b>208</b>	<b>11</b>	
1.1	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1-9; СЛК-1-3, 5,6
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6
1.3	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6
1.4	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-1-9; СЛК-1-6
<b>2</b>	<b>Цикл естественнонаучных дисциплин</b>	<b>1904</b>	<b>1072</b>	<b>832</b>	<b>49,5</b>	
	<b>Государственный компонент</b>	<b>1232</b>	<b>682</b>	<b>550</b>	<b>31</b>	
2.1	Математика	600	340	260	15,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,4,7,11,16, 27,38
2.2	Физика	420	222	198	10	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,4,11,14,16,27
2.3	Химия	138	86	52	3,5	АК-1-9; СЛК-2-6; ПК-3,4,11,27

№ 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 %)		
2.4	Основы экологии	74	34	40	2	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-5,23-26, 37,38,40
	<b>Компонент учреждения высшего образования</b>	<b>672</b>	<b>390</b>	<b>282</b>	<b>18,5</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-4-8,18,20,28
<b>3</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>3526</b>	<b>2085</b>	<b>1441</b>	<b>89,5</b>	
	<b>Государственный компонент</b>	<b>2318</b>	<b>1287</b>	<b>1031</b>	<b>58,5</b>	
3.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)	56	34	22	2	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,3,30,32
3.2	Иностранный язык	252	136	116	6,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,3,30,32
3.3	Основы энергосбережения	61	34	27	1,5	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-3,14,32, 36,40
3.4	Охрана труда	98	54	44	2	АК-1-9; СЛК-1,2,4,6; ПК-1-3,25,29,32,33, 37
3.5	Экономика производства	114	68	46	3	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,9,18,29,33-35
3.6	Организация производства и управление предприятием	100	50	50	3	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-10,17,18,29,33- 35, 39,40
3.7	Основы управления интеллектуальной собственностью	61	34	27	2	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-4, 30-33,35
3.8	Инженерная графика	300	153	147	7,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,3
3.9	Стандартизация норм точности	174	84	90	4	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,11,16,21,24, 26, 27,36
3.10	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	108	68	40	3	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1,5, 9,18,29,39,40
3.11	Законодательная и прикладная метрология	188	118	70	4,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,3,4,7,11-14,17, 22,25,32
3.12	Техническое нормирование и стандартизация	74	50	24	2	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4,5,12,15,23,26, 29,34

№ 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 %)		
3.13	Оценка соответствия	100	51	49	2	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,10,19,25,26
3.14	Системы менеджмента организации	100	50	50	2,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,12,15,17,28
3.15	Детали приборов	186	118	68	5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,11,26,31
3.16	Статистические методы контроля качества	170	85	85	4	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-17,18,27-29,38
3.17	Теоретическая метрология	176	100	76	4	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-16-22
	<b>Компонент учреждения высшего образования</b>	<b>1208</b>	<b>798</b>	<b>410</b>	<b>31</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-40
<b>4</b>	<b>Цикл дисциплин специализаций</b>	<b>768</b>	<b>510</b>	<b>258</b>	<b>23,5</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-40
<b>5</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>530</b>		<b>530</b>	<b>12</b>	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-3,7,8, 10,11,15- 21,25-29,37
<b>6</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1728</b>		<b>1728</b>	<b>37</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-5,7, 8-12,14,16- 20,22,23,27-29,32- 34,37
<b>7</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>60</b>	<b>60</b>			АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-7-10
<b>8</b>	<b>Всего</b>	<b>9072</b>	<b>3999</b>	<b>5073</b>	<b>226,5</b>	
<b>9</b>	<b>Практика</b>	<b>702</b>		<b>702</b>	<b>19,5</b>	
9.1	Станочная (учебная), 2 недели	108		108	3	АК-1-9; СЛК-2,6; ПК-1,3,7
9.2	Метрологическая (производственная), 3 недели	162		162	4,5	АК-1-9; СЛК-2,6; ПК-1,3,7,10,16,21
9.3	Технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,6; ПК-3,22-29,32,36-38
9.4	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,6; ПК-1,3,5,7, 9, 10,13- 38
<b>10</b>	<b>Дипломное проектирование, 12 недель</b>	<b>648</b>		<b>648</b>	<b>18</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1,3-38
<b>11</b>	<b>Итоговая аттестация, 4 недели</b>	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	АК-1-9; СЛК-1-6;



№ 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-11-29
<b>12</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>					
<b>12.1</b>	<b>Физическая культура</b>	<b>/476</b>	<b>/476</b>			СЛК-4,6

Типовой учебный план по направлению специальности 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 5 образовательного стандарта.

Таблица 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 %)		
<b>1</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	<b>Государственный компонент</b>	<b>412</b>	<b>204</b>	<b>208</b>	<b>11</b>	
1.1	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1-9; СЛК-1-3, 5,6
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6
1.3	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6
1.4	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	144	68	76	4	АК-1-9; СЛК-1-6
<b>2</b>	<b>Цикл естественнонаучных дисциплин</b>	<b>1876</b>	<b>1018</b>	<b>858</b>	<b>49,5</b>	

№ 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 %)		
	<b>Государственный компонент</b>	<b>1260</b>	<b>662</b>	<b>598</b>	<b>32,5</b>	
2.1	Высшая математика	408	204	204	10,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,4,7,11,16, 27,38
2.2	Физика	368	204	164	10	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,4,11,14,16,27
2.3	Химия (неорганическая и органическая)	258	136	122	7	АК-1-9; СЛК-2-6; ПК-3,4,11,27
2.4	Информатика	226	118	108	5	АК-1-9;СЛК-2,3,5,6; ПК-7- 9
	<b>Компонент учреждения высшего образования</b>	<b>616</b>	<b>356</b>	<b>260</b>	<b>17</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-3-5, 33, 35
<b>3</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>4330</b>	<b>2434</b>	<b>1896</b>	<b>115,5</b>	
	<b>Государственный компонент</b>	<b>2862</b>	<b>1554</b>	<b>1308</b>	<b>73</b>	
3.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)	66	34	32	1,5	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,3,30,32
3.2	Иностранный язык	304	152	152	8,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6;ПК-1,3,30,32
3.3	Начертательная геометрия и инженерная графика	236	118	118	6	АК-1-9; СЛК-6; ПК-1,3
3.4	Безопасность жизнедеятельности человека	122	68	54	3	АК-1-9; СЛК-4,6; ПК-11, 19, 22, 39,40
3.5	Охрана труда	108	64	44	2,5	АК-1-9; СЛК-1,2,4,6; ПК-1-3,25,29,32,33, 39
3.6	Основы энергосбережения и энергетический менеджмент	66	34	32	2	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-3,6,31,36
3.7	Экономика отрасли	108	64	44	2,5	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,2,9, 13,15,19,22,38,39
3.8	Материаловедение	164	102	62	4	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,4,9,11,17,27,28
3.9	Организация производства и управление предприятием	116	64	52	3	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-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 %)		
						10,17,18,29,33-35, 39,40
3.10	Основы управления интеллектуальной собственностью	58	32	26	2	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4, 30-33,35
3.11	Стандартизация норм точности	164	100	64	4	АК-1-9;СЛК-2,3,5,6; ПК-1,11,16,21,23,27, 28,37
3.12	Законодательная и прикладная метрология	150	80	70	4	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,3,4,7,11-14,17, 22,25,32
3.13	Техническое нормирование и стандартизация	134	64	70	4	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4,5,12,15,23,26, 29,34
3.14	Системы менеджмента организации	116	64	52	3	АК-1-9; СЛК-2-6; ПК-3,12,15,17,29
3.15	Детали приборов	208	112	96	5,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,11,26,32
3.16	Электротехника и основы промышленной электроники	108	64	44	2,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-9,11,33,40
3.17	Автоматизация информационного обеспечения	108	64	44	2,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,8,9, 17,33,36,38
3.18	Теоретическая метрология	178	98	80	4	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4,11,14,17,24,27, 30,31,35
3.19	Статистические методы контроля качества	160	80	80	4	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-17,18,27-29,38
3.20	Оценка соответствия	188	96	92	4,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,10,19,25,26
	<b>Компонент учреждения высшего образования</b>	<b>1468</b>	<b>880</b>	<b>588</b>	<b>42,5</b>	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-40
4	<b>Выполнение курсовых</b>	<b>340</b>		<b>340</b>	<b>8,5</b>	АК-1-9; СЛК-

№ 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 %)		
	<b>проектов (работ)</b>					2,3,5,6; ПК-17,20-23,11-15, 38,40
5	<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>26</b>	<b>26</b>			АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,9,10
6	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1566</b>		<b>1566</b>	<b>35</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-5,7, 8-12,14,16-20-26, 28,30,32-35,37
<b>7</b>	<b>Всего</b>	<b>8694</b>	<b>3750</b>	<b>4944</b>	<b>223,5</b>	
<b>8</b>	<b>Практика</b>	<b>918</b>		<b>918</b>	<b>24,5</b>	
8.1	Ознакомительная (учебная), 2 недели	108		108	3	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-10,17,33,35
8.2	Метрологическая (учебная), 2 недели	108		108	3	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-18,24-29
8.3	Первая технологическая (производственная), 3 недели	162		162	4,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-15,16,36-38
8.4	Вторая технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-15,16,36-38
8.5	Преддипломная (производственная), 6 недель	324		324	8	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3-8,12,15,20,22,30, 38
<b>9</b>	<b>Дипломное проектирование, 12 недель</b>	<b>864</b>		<b>864</b>	<b>16</b>	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-5-5,9,20,14,30
<b>10</b>	<b>Итоговая аттестация, 4 недели</b>	<b>216</b>		<b>216</b>	<b>6</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-11-29
<b>11</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>					
<b>11.1</b>	<b>Физическая культура</b>	<b>/464</b>	<b>/464</b>			СЛК-4,6

Типовой учебный план по направлению специальности 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)» разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 6 образовательного стандарта.

Таблица 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 %)		
<b>1</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>556</b>	<b>272</b>	<b>284</b>	<b>15</b>	
	<b>Государственный компонент</b>	<b>412</b>	<b>204</b>	<b>208</b>	<b>11</b>	
1.1	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6
1.3	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6
1.4	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1-9; СЛК-1-3, 5,6
	<b>Компонент учреждения высшего образования</b>	<b>144</b>	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>4</b>	АК-1-9; СЛК-1-6
<b>2</b>	<b>Цикл естественнонаучных дисциплин</b>	<b>1794</b>	<b>1026</b>	<b>768</b>	<b>46</b>	
	<b>Государственный компонент</b>	<b>1100</b>	<b>648</b>	<b>452</b>	<b>28,5</b>	
2.1	Информатика	164	90	74	4,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-7- 9, 33, 35
2.2	Математика	470	288	182	12	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,4,7,11,16, 27,38
2.3	Физика	346	198	148	9	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,4,11,14,16,27
2.4	Химия	120	72	48	3	АК-1-9; СЛК-2-6; ПК-3,4,11,27
	<b>Компонент учреждения высшего образования</b>	<b>694</b>	<b>378</b>	<b>316</b>	<b>17,5</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-16,18,25,27, 33,35,39,40
<b>3</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>4248</b>	<b>2478</b>	<b>1770</b>	<b>107</b>	
	<b>Государственный компонент</b>	<b>2654</b>	<b>1536</b>	<b>1118</b>	<b>67</b>	
3.1	Белорусский язык (профессиональная лексика)	62	36	26	1,5	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6; ПК-1,3,30,32
3.2	Защита населения и объектов	104	64	40	2,5	АК-1,4,6;СЛК-1-6;

№ 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 %)		
	от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность					ПК-1,5, 9,18,29,39,40
3.3	Иностранный язык	270	152	118	7	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,3,30,32
3.4	Начертательная геометрия и инженерная графика	218	108	110	5,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-27,28
3.5	Основы экологии	60	36	24	1,5	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-5,23-26, 37,38,40
3.6	Основы энергосбережения	60	32	28	1,5	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-3,14,32, 36,40
3.7	Охрана труда	86	54	32	2	АК-1-6;СЛК-1,2,4,6; ПК-1,2,3,25,29,32,33, 37
3.8	Законодательная и прикладная метрология	104	64	40	2,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,3,4,7,11-14,17, 22,25,32
3.9	Квалиметрия	124	80	44	3	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-14,24,38
3.10	Материаловедение и технология конструкционных материалов	222	126	96	5,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-27,28,35
3.11	Метрологическая экспертиза и нормоконтроль	104	64	40	2,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-5,16,18,21,36,37
3.12	Организация производства	60	32	28	1,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,9,17,18,29,33- 35, 39,40
3.13	Оценка соответствия	84	48	36	2	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-3,10,19,25,26
3.14	Сельскохозяйственные машины	208	134	74	5,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-26,29
3.15	Стандартизация норм точности	132	84	48	3,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,11,16,21,23,27, 28,37
3.16	Статистические методы контроля качества	104	64	40	2,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-17,18,27-29,38
3.17	Тракторы и автомобили	364	182	182	10	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-27,29
3.18	Теоретическая метрология	124	80	44	3	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6;

№ 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-4,11,14,17,24,27, 30,31,35
3.19	Техническое нормирование и стандартизация	104	64	40	2,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-4,5,12,15,23,26, 29,34
3.20	Управление предприятием	60	32	28	1,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-2, 31,39,40
	<b>Компонент учреждения высшего образования</b>	<b>1594</b>	<b>942</b>	<b>652</b>	<b>40</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-18,25-40
<b>4</b>	<b>Выполнение курсовых проектов (работ)</b>	<b>388</b>		<b>388</b>	<b>10</b>	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-15-17,23,27,29,35-37
<b>5</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>	<b>250</b>	<b>250</b>			АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-16-19,21,24,25
<b>6</b>	<b>Экзаменационные сессии</b>	<b>1296</b>		<b>1296</b>	<b>35</b>	АК-1-9;СЛК-1-6; ПК-1-18,21,24-40
	<b>Всего</b>	<b>8532</b>	<b>4026</b>	<b>4506</b>	<b>213</b>	
<b>7</b>	<b>Практика (31 неделя)</b>	<b>1674</b>			<b>45</b>	
7.1	По технологическим основам растениеводства (учебная), 1 неделя	54		54	1,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-16,36;50
7.2	По технологическим основам животноводства (учебная), 1 неделя	54		54	1,5	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-16,17,36
7.3	По технологии материалов (учебная), 2 недели	108		108	3	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-7,16,38
7.4	Технологическая на предприятиях АПК (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,25,28,32,33
7.5	Метрологическая (производственная),4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-18,34-40
7.6	Инженерная (производственная), 15 недель	810		810	21	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-18,34-40
7.7	Преддипломная (производственная),4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1,2,4,8,10,12,14,17, 18,27,33
<b>8</b>	<b>Дипломное проектирование, 6 недель</b>	<b>324</b>		<b>324</b>	<b>8</b>	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6; ПК-1-4,7,8-18, 25-38
<b>9</b>	<b>Итоговая аттестация, 4 недели</b>	<b>162</b>		<b>162</b>	<b>4</b>	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6;

№ 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-5,16;37
<b>10</b>	<b>Дополнительные виды обучения</b>	<b>/598</b>	<b>/558</b>			
<b>10.1</b>	<b>Физическая культура</b>	<b>/480</b>	<b>/480</b>			СЛК-4,6;
<b>10.2</b>	<b>Слесарные работы. Хранение и ремонт машин</b>	<b>/118</b>	<b>/78</b>	<b>/40</b>		ПК-16-19,21,25,27

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. Термодинамика. 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. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Интерференция и дифракция световых волн. Голография. Взаимодействие электромагнитных световых волн с веществом. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Взаимодействие атомов с электромагнитным полем. 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;
- физические основы методов исследования вещества;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

#### уметь:

- применять законы физики для решения прикладных инженерных задач;
- использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;
- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин;

#### владеть методами:

- физического моделирования технических процессов;
- анализа и решения прикладных инженерных задач
- измерения физических характеристик веществ и полей.

*По направлениям специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)» и 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)»*

#### Математика

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Элементы теории множеств и математической логики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределенный, определенный и несобственный интегралы. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Интегральное исчисление функций многих 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:

- методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения дифференциальных уравнений;
- основы теории функций комплексного переменного, операционного исчисления, теории поля;
- основные понятия и методы теории вероятностей 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.

**Химия**

Основные законы химии. Растворы. Выражения состава растворов. Химическая термодинамика. Химическая кинетика и равновесие. Принцип Ле Шателье. Каталитические процессы. Вода, водород, водородная энергетика. Природные воды, водоподготовка. Неэлектролиты и электролиты. Электролитическая диссоциация. Активность ионов. рН растворов, произведение растворимости. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Электродные потенциалы. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Химия металлов и сплавов. Методы получения и физико-химические свойства металлов. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Устойчивость и коагуляция. Процессы сорбции.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные законы протекания химических процессов, химической термодинамики и кинетики;
- методы химической идентификации и определения веществ;
- новейшие достижения в области химии и перспективы их использования;

**уметь использовать:**

- основные понятия и законы химии в практических расчетах;
- химические методы теоретических и экспериментальных исследований;

**владеть:**

- информацией о возможностях химических процессов в повышении работоспособности и надежности технических систем.

*По направлению специальности 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)»*

**Высшая математика**

Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Элементы теории множеств и математической логики. Введение в математический анализ. Комплексные числа. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- элементы линейной алгебры, аналитической и векторной геометрии;
- основы математического анализа;
- методы дифференциального и интегрального исчисления функции;
- методы исследования числовых и функциональных рядов;

**уметь:**

- использовать основы линейной алгебры и аналитической геометрии;
- дифференцировать и интегрировать функции;
- определять сходимость рядов;

**владеть:**

- методами исследования задач по линейной алгебре и аналитической геометрии;
- методами исследования функций с использованием дифференциального и интегрального исчисления;
- приёмами разложения в степенной ряд основных элементарных функций.

### **Химия (неорганическая и органическая)**

Основные понятия и законы химии. Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции. Строение атомов и периодический закон Д.И. Менделеева. Металлы, неметаллы, их важнейшие соединения. Теория строения органических соединений. Углеводороды, функциональные производные углеводородов. Ароматические углеводороды. Азотсодержащие органические соединения. Углеводы. Многоядерные соединения. Гетероциклические соединения.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- закономерности протекания химических процессов;
- характер изменения свойств элементов по периодам и группам;
- основные классы органических соединений;

**уметь:**

- прогнозировать свойства химических веществ на основании их строения;
- читать и записывать химические уравнения;
- установить принадлежность органического соединения к определённому классу;

**владеть:**

- техникой химических расчётов;
- методами химических экспериментальных исследований.

*По направлению специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)»*

### **Основы экологии<sup>1</sup>**

Структура, компоненты и функции экологических систем. Законы экологии и концепция устойчивого развития. Характеристика и источники загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы. Экологические проблемы современности (на примере Республики Беларусь). Правовые аспекты охраны окружающей среды и экологическое нормирование. Особенности

---

<sup>1</sup> По направлению специальности 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)» учебная дисциплина «Основы экологии» планируется в цикле общепрофессиональных и специальных дисциплин.

воздействия промышленных предприятий (отраслей) на окружающую среду. 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;
- давать экологическую характеристику предприятия;
- проводить измерения нормируемых показателей состояния окружающей среды;
- производить расчеты и оценивать экономический ущерб окружающей среде от техногенного воздействия;

**владеть методами:**

- снижения влияния производственных процессов на окружающую среду;
- оценки экологического ущерба от техногенных воздействий.

*По направлениям специальности 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)» и 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)»*

### **Информатика**

Информатика в инженерном образовании и профессиональной деятельности. Основы алгоритмизации инженерных задач. Технические средства персонального компьютера. Системное программное обеспечение. Принципы хранения и защиты информации в компьютерных системах. Программирование на алгоритмическом языке. Использование текстовых процессоров для автоматизации создания технической документации. Графические объекты и графические редакторы. Электронные таблицы и табличные процессоры. Электронные базы данных и системы управления базами данных. Компьютерные сети. Основы технологии мультимедиа. Компьютерные презентации. Компьютерное моделирование технических задач.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- технические и программные средства компьютера;
- основы алгоритмизации инженерных задач;
- программирование на алгоритмическом языке;
- технологии применения стандартных программ для компьютерного моделирования технических задач;

**уметь:**

- ставить прикладные задачи, строить их математические модели, разрабатывать алгоритмы решения;
- реализовывать построенный алгоритм в виде собственной программы на алгоритмическом языке или с использованием стандартных программ;
- использовать разработанные программные комплексы в профессиональной деятельности;

**владеть методами:**

- компьютерного моделирования технических систем и технологических процессов;
- программирования, использования стандартных программ для решения задач профессиональной деятельности.

#### 7.5.4 Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин

##### **Белорусский язык (профессиональная лексика)**

Белорусский язык и его место в системе общечеловеческих и национальных ценностей. Культура профессиональной речи. Стили языка. Белорусская научная терминология. Язык и речь. Профессионально ориентированная речь. Понятие культуры речи. Основные коммуникативные качества речи. Особенности речевого служебного этикета, употребления языковых средств в монологической и диалогической речи. Отличительные черты официально-делового и научного стилей.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

##### **знать:**

- основные коммуникативные качества речи: правильность, точность, логичность, чистота, уместность, богатство и выразительность;
- основные стили литературного языка;
- отличительные черты официально-делового и научного стилей;

##### **уметь:**

- характеризовать специфику использования коммуникативных качеств речи в различных стилях;
- применять варианты языковых средств в устной и письменной речи;
- строить монолог, вести диалогическую речь;

##### **владеть:**

- правилами речевого этикета;
- терминологией профессиональной лексики современного белорусского языка;
- техникой перевода на белорусский язык научных текстов.

##### **Иностранный язык**

Лексическая, фонетическая и грамматическая системы иностранного языка. Многозначность слов в иностранном языке, синонимы, антонимы, омонимы как средство выразительности речи при межкультурной коммуникации. Официально-деловой стиль. Научный стиль. Научная терминология. Сущность и специфика научно-технических терминов. Интернационализмы. Основы социокультурных норм бытового и делового общения. Культура страны изучаемого языка. Языковое поведение в различных ситуациях профессиональных и деловых взаимоотношений. Реферирование, аннотирование и перевод профессионально значимых текстов и научных работ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

##### **знать:**

- систему иностранного языка в его фонетическом, лексическом и грамматическом аспектах;
- социокультурные нормы бытового и делового общения в современном поликультурном мире;
- историю и культуру страны изучаемого языка;
- основные формы культурной коммуникации;

##### **уметь:**

- вести общение профессионального и социокультурного характера на иностранном языке, сочетая диалогические и монологические формы речи;
- читать литературу на иностранном языке по профилю обучения (изучающее, ознакомительное, просмотровое и поисковое чтение);
- использовать иностранный язык в качестве инструмента профессиональной деятельности: перевод, реферирование и аннотирование профессионально

ориентированных и научных текстов, выступление с публичной речью, составление деловой документации;

- использовать стилистические нормы иностранного языка в соответствии с ситуацией профессиональных или деловых взаимоотношений;

**владеть:**

- правилами речевого этикета;
- рациональным и эффективным языковым поведением в ситуациях межкультурной коммуникации.

### **Охрана труда**

Охрана труда: структура и задачи. Основы законодательства о труде. Обязанности нанимателя по охране труда. Орган надзора и контроля. Расследование несчастных случаев. Производственная санитария. Оздоровление воздушной среды. Шум. Вибрация. Освещение. Техника безопасности. Электробезопасность. Безопасность устройства машин и механизмов. Пожарная безопасность. Безопасность технологических процессов и производственного оборудования. Аттестация рабочих мест по условиям труда.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- основы законодательства по охране труда, обязанности нанимателя по обеспечению охраны труда, виды ответственности за несоблюдение требований по охране труда;
- основы производственной санитарии, техники безопасности, пожарной и взрывной безопасности;
- мероприятия и средства защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- порядок расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

**уметь:**

- работать с нормативно-технической документацией по охране труда;
- производить оценку опасных и вредных производственных факторов, имеющих место на производстве и при выполнении технологических процессов;
- проводить инструктаж работающих по охране труда и обучение их безопасным приемам работы;

**владеть:**

- методологией инструктирования работников по обеспечению безопасности их работы.

### **Стандартизация норм точности**

Стандартизация и качество продукции. Методы нормирования точности параметров. Стандартизация и взаимозаменяемость. Сущность требований к точности макрогеометрии и микрогеометрии поверхностей, необходимость стандартизации норм точности типовых поверхностей и деталей. Основные принципы построения стандартов, регламентирующих нормы точности типовых поверхностей, деталей, сборочных единиц и соединений. Правила выбора требований к точности, назначение требований к точности и их оформление на чертежах. Расчеты размерных цепей. Контроль геометрических параметров. Универсальные средства измерительного контроля, правила пользования и основные метрологические характеристики.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- методы обеспечения взаимозаменяемости на этапах жизненного цикла изделия;
- 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:**

- выбирать и пользоваться стандартами основных норм взаимозаменяемости;
- обозначать требования к точности параметров на чертежах, читать и расшифровывать условные обозначения;
- назначать методы и средства контроля параметров деталей, сборочных единиц и изделий в целом;
- осуществлять контроль калибрами и основными универсальными средствами измерений;
- корректно предоставлять результаты измерительного контроля с указанием погрешности и (или) неопределенности;

**владеть:**

- методологией обеспечения взаимозаменяемости элементов технических систем;
- методами нормирования точности параметров;
- методами нормирования точности деталей, сборочных единиц и изделий в целом.

**Законодательная и прикладная метрология**

Основные виды метрологической деятельности. Нормативные основы обеспечения единства измерений. Полномочия органов, осуществляющих государственное регулирование и управление в области обеспечения единства измерений, их компетенция. Права и обязанности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и физических лиц в области обеспечения единства измерений. Международное сотрудничество в области метрологии. Метрологические мероприятия (утверждение типа, государственные испытания, метрологическая аттестация, поверка и калибровка средств измерений, метрологическое подтверждение пригодности методик выполнения измерений) и их стандартизация. Обеспечение качества измерений. Метрология в системе менеджмента качества. Компетентность лабораторий. Межлабораторные сличения, внутрилабораторные исследования. Государственный метрологический надзор за средствами измерений, за методиками выполнения измерений, за деятельностью субъектов хозяйствования в области обеспечения единства измерений.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- систему обеспечения единства измерений и ее нормативные основы;
- основные метрологические мероприятия, их состав и содержание;
- систему надзора за техническими нормативными правовыми актами и средствами измерений;
- основы международного сотрудничества в области метрологии;

**уметь:**

- проектировать и организовывать работы по обеспечению единства измерений;
- анализировать показатели качества средств измерений и мероприятий, направленных на обеспечение единства измерений;
- организовывать метрологический контроль и надзор;

**владеть:**

- навыками применения технических нормативных правовых актов и других документов системы обеспечения единства измерений;
- навыками определения метрологических характеристик измерительного оборудования, методов и средств испытаний, метрологической аттестации, поверки и калибровки средств измерений;
- навыками формирования требований к методам и средствам проведения измерений на основании технических заданий, технических требований и иной технической документации.

### **Техническое нормирование и стандартизация**

Теоретические основы технического нормирования и стандартизации. Основные принципы технического нормирования и стандартизации. Международная и региональная стандартизация. Гармонизация деятельности в области стандартизации. Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Законодательные основы технического нормирования и стандартизации. Технические нормативные правовые акты. Гармонизация стандартов. Системы межгосударственных и государственных стандартов. Классификация и кодирование объектов. Инновации в области технического нормирования и стандартизации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- принципы технического нормирования и стандартизации;
- методы стандартизации и возможности их применения;
- систему технического нормирования и стандартизации;
- виды технических нормативных правовых актов, в том числе в области технического нормирования и стандартизации;

#### **уметь:**

- характеризовать виды технических нормативных правовых актов в зависимости от способа изложения технических требований;
- определять необходимость применения технических нормативных правовых актов;
- квалифицированно применять технические нормативные правовые акты и другую документацию;

#### **владеть:**

- навыками информационного поиска технических нормативных правовых актов;
- навыками анализа содержания технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации;
- навыками корректного применения технических нормативно-правовых актов, региональных, международных и отраслевых нормативных документов.

### **Оценка соответствия**

Законодательные основы и основные понятия в области оценки соответствия. Формы оценки соответствия продукции. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Подтверждение соответствия продукции. Сертификация продукции. Декларирование соответствия продукции. Государственная регистрация продукции и производственных объектов. Сертификация услуг. Сертификация компетентности персонала. Сертификация систем управления (менеджмента) организации. Национальная система аккредитации Республики Беларусь. Аккредитация органов по сертификации и лабораторий. Оценка соответствия на международном и региональном уровнях, в рамках интеграционных образований. Модульный подход к подтверждению соответствия продукции на основе Директив ЕС Нового и Глобального подхода. Деятельность международных, региональных и национальных организаций в области оценки соответствия и сотрудничество с ними Республики Беларусь.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- теоретические основы оценки соответствия;
- Национальную систему подтверждения соответствия Республики Беларусь;
- Национальную систему аккредитации Республики Беларусь;
- законодательные акты и технические нормативные правовые акты Республики Беларусь, являющиеся юридической основой проводимых работ по оценке соответствия;
- порядок сертификации и декларирования соответствия продукции;



- порядок сертификации услуг, персонала и систем управления (менеджмента) организации;
- международные и региональные организации в области оценки соответствия и их задачи;

**уметь:**

- определять необходимую и достаточную нормативно-методическую базу для проведения аккредитации и подтверждения соответствия;
- составлять и оформлять документацию по этапам аккредитации и подтверждения соответствия;
- принимать решения по планированию и проведению испытаний с целью подтверждения соответствия;

**владеть:**

- методами оценки соответствия;
- методами планирования процедуры аккредитации и подтверждения соответствия;
- навыками оформления документов по подтверждению соответствия.

**Статистические методы контроля качества**

Показатели качества производственных процессов и продукции. Возможности статистического управления ими. Статистические характеристики производственных процессов и продукции. Методы оценки качества продукции, анализа точности и стабильности технологических процессов. Возможности статистического регулирования технологических процессов с использованием количественных и качественных признаков. Контрольные карты: виды, обоснование выбора, способы построения, методы анализа. Статистический приемочный контроль качества продукции. Одноступенчатый, многоступенчатый и последовательный планы приемочного контроля. Оперативная характеристика уровня контроля. Международный опыт использования статистических методов контроля и управления качеством.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- методы анализа точности и стабильности технологических процессов;
- методы управления технологическими процессами;
- виды статистического приемочного контроля качества продукции;

**уметь:**

- анализировать характеристики технологических процессов, выявлять причины разрегулированности процессов;
- использовать международный опыт использования статистических методов контроля и управления качеством;
- выбирать планы приемочного контроля качества продукции, организовывать их реализацию, проводить анализ результатов;

**владеть:**

- методиками обоснованного выбора показателей качества производственных процессов и продукции;
- навыками выбора вида контрольных карт в конкретной ситуации, их ведения и анализа.

*По направлениям специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)» и 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)»*

**Основы управления интеллектуальной собственностью**

Основные понятия интеллектуальной собственности. Авторское право. Промышленная собственность. Оформление правовой охраны объектов промышленной собственности. Патентная

информация. Патентные исследования. Введение объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот. Коммерческое использование объектов интеллектуальной собственности. Защита прав авторов и правообладателей. Разрешение споров в области интеллектуальной собственности. Государственное управление интеллектуальной собственностью.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные понятия и термины, основы международного права и национального законодательства в сфере интеллектуальной собственности;
- основные виды патентной информации и методику проведения патентных исследований;
- способы и порядок введения объектов интеллектуальной собственности в гражданский оборот, передачи прав на использование объектов интеллектуальной собственности;
- виды ответственности за нарушение прав правообладателей объектов интеллектуальной собственности и способы защиты этих прав;

**уметь:**

- выявлять объекты интеллектуальной собственности;
- оформлять и реализовывать права на объекты интеллектуальной собственности в Республики Беларусь и за рубежом;
- организовывать правовую охрану и эффективное использование объектов интеллектуальной собственности;
- проводить патентно-информационный поиск, оценивать патентоспособность и патентную чистоту предлагаемых технических решений;

**владеть методикой:**

- анализа технических систем и выявления потенциальных объектов интеллектуальной собственности;
- организации правовой охраны и использования объектов интеллектуальной собственности.

### **Организация производства и управление предприятием**

Цели и задачи функционирования субъекта хозяйствования. Структуры производственных и непроизводственных организаций: классификация, особенности методов управления. Системы управления организациями: классификация, отличительные признаки. Организационно – методические подходы обеспечения взаимодействия структурных подразделений организации, процессов и ресурсов. Процессная и функциональная модели системы управления организацией: достоинства и недостатки, области рационального применения. Комплексное обеспечение конкурентоспособности продукции. Система управления организацией, построенная на принципах менеджмента качества; затраты и экономический эффект от повышения качества продукции. Роль метрологии, стандартизации и оценки соответствия в системе управления субъектом хозяйствования и его подразделениями.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- современные методы управления производственными и непроизводственными организациями;
- методы оценки затрат и экономического эффекта от повышения качества продукции;
- структуру производственных и непроизводственных организаций;

**уметь:**

- применять современные методы управления подразделением субъекта хозяйствования;
- применять методы оценки эффективности метрологии, стандартизации и оценки соответствия, менеджмента качества;
- применять методы оценки затрат и экономического эффекта;

**владеть навыками:**

- применения современных методов управления к субъекту хозяйствования;
- проведения анализа эффективности управления подразделением с точки зрения качества;
- управления подразделениями субъекта хозяйствования.

**Системы менеджмента организации**

Предпосылки создания эффективных систем менеджмента организации. Существующие подходы к формированию систем менеджмента организации. Система менеджмента организации как объект проектирования. Формирование интегрированных систем менеджмента. Системы менеджмента качества. Законодательство в области менеджмента качества. Основные принципы создания, внедрения и функционирования систем менеджмента качества. Критерий интегрированности системы менеджмента качества – наличие общих элементов. Система экологического менеджмента. Законодательство в области охраны и управления окружающей средой. Основные принципы создания, внедрения и функционирования систем экологического менеджмента. Критерий интегрированности системы экологического менеджмента – наличие общих элементов. Законодательство в области охраны труда. Основные принципы создания, внедрения и функционирования систем управления охраной труда. Критерий интегрированности системы управления охраной труда – наличие общих элементов. Законодательство в области социальной защиты. Основные принципы создания, внедрения и функционирования систем социальной защиты. Критерий интегрированности системы социальной и этической защиты – наличие общих элементов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- порядок создания и внедрения систем менеджмента качества, систем экологического менеджмента, систем управления охраной труда и систем социальной и этической защиты;
- проблемы сбережения ресурсов;
- законодательство в области социальной защиты;

**уметь:**

- использовать нормативные документы, регламентирующие деятельность предприятий Республики Беларусь в областях управления окружающей средой, охраной труда, социальной и этической защиты;
- формировать структуру системы менеджмента организации, выделять вертикальные и горизонтальные (целевые) подсистемы;

**владеть:**

- навыками применения технических нормативных правовых актов и других документов системы менеджмента качества, системы экологического менеджмента, системы управления охраной труда и системы социальной и этической защиты;
- навыками оформления документов по сертификации систем менеджмента качества, систем экологического менеджмента, систем управления охраной труда и систем социальной и этической защиты.

**Детали приборов**

Классификационные признаки приборов, классификация приборов. Проектирование приборов как процесс. Элементы процесса проектирования, проектные операции. Стадии и этапы проектирования. Элементы конструкции. Выбор материала и формы. Кинематический и силовой расчеты. Расчеты на прочность, жесткость, надежность механизмов. Назначение размеров и норм точности. Автоматизация проектирования. Эргономичность и дизайн. Общие правила конструирования. Конструирование элементов механизмов приборов: валов и осей, втулок, стаканов, кронштейнов, корпусных деталей, муфт, упругих элементов. Конструирование

соединений, опор и направляющих. Конструирование передач: шарнирных и рычажных механизмов, зубчатых, кулачковых, винтовых механизмов, механизмов с гибкой связью. Методы генерирования идей и интенсификации конструкторских работ.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- требования, предъявляемые к приборам различного назначения;
- виды конструкций приборов различного назначения и их классификацию;
- устройство, назначение, свойства и основные принципы расчетов деталей, соединений и механизмов приборов;
- стадии проектирования, состав конструкторских документов и правила их оформления;

**уметь:**

- проектировать и конструировать изделия приборостроения;
- корректно выполнять расчеты, подтверждающие работоспособность изделий;
- принимать технически обоснованные решения, использовать профессиональную лексику;

**владеть:**

- методами анализа и обоснования выбора конструкций узлов и деталей приборов;
- методиками расчетов, подтверждающих работоспособность проектируемых приборов, отвечающих заданным требованиям;
- навыками по разработке и оформлению конструкторской документации.

*По направлениям специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)» и 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)»*

**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;

**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:**

- расчета потерь при транспортировке тепловой и электрической энергии;
- оценки эффективности использования вторичных энергоресурсов.

**Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность**

Источники опасности для жизни и здоровья населения, для объектов экономики и природной среды. Способы прогнозирования, оценки и предупреждения чрезвычайных ситуаций. Правила поведения и выживания в них людей. 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. Способы сохранения здоровья человека в условиях постоянной радиационной опасности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- наиболее вероятные чрезвычайные ситуации природного, техногенного, биолого-социального и социального характера, которые могут возникать на территории Республики Беларусь;
- 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;
- механизмы обеспечения устойчивой работы объектов экономики и социальной сферы в чрезвычайных ситуациях;

**уметь:**

- прогнозировать и предупреждать чрезвычайные ситуации на своих участках работы и в быту;
- выживать в чрезвычайных ситуациях и ситуациях экологического неблагополучия;
- пользоваться методиками прогнозирования и оценки чрезвычайных ситуаций;
- выполнять мероприятия по противорадиационной защите;

**владеть:**

- методикой прогнозирования возможных чрезвычайных ситуаций на производстве;
- правилами поведения и выживания людей в ситуациях экологического или чрезвычайного неблагополучия.

*По направлениям специальности 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)» и 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)»*

### **Теоретическая метрология**

Метрология как наука об измерениях. Основные направления метрологической деятельности. Теоретическая метрология как самостоятельный раздел метрологии: цели, задачи, решаемые проблемы. Шкалы свойств объектов и их применение в метрологии. Физические величины, системы физических величин. Единицы измерений, допущенные к применению на территории Республики Беларусь. Виды и методы измерений. Показатели качества измерений. Моделирование процесса измерения. Основы теории погрешностей и концепции неопределенности. Обработка и анализ результатов измерений на базе теории погрешностей. Обработка и анализ результатов измерений на базе концепции неопределенности. Альтернативные подходы к оцениванию точности результата измерений. Средства измерений, метрологические характеристики средств измерений, метрологическое обеспечение производства.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- теоретические основы создания систем физических величин и их единиц;
- принципы обеспечения единства измерений;
- метрологические задачи и методы их решения, включая экспериментальные и аналитические исследования;

**уметь:**

- формулировать и решать типовые метрологические задачи;
- строить метрологические модели и осуществлять анализ метрологических мероприятий;

- проводить аналитические и экспериментальные метрологические исследования;
- осуществлять математическую обработку результатов прямых и косвенных измерений, оценивать значения погрешностей и неопределенности;

**владеть:**

- методами планирования экспериментов для решения метрологических задач;
- математическим аппаратом теории вероятностей и математической статистики для решения метрологических задач;
- методиками оценивания точности и анализа результатов измерений на базе теории погрешностей и концепции неопределенностей;
- методами оценки правильности и прецизионности результатов и методов измерений.

**Начертательная геометрия и инженерная графика**

Метод проекций. Точка в системе трех взаимно перпендикулярных плоскостей проекций. Прямая. Положение прямой в пространстве. Плоскость. Положение плоскости в пространстве. Поверхность. Многогранники. Цилиндр вращения. Сечения цилиндра. Конус вращения. Сечения конуса. Метрические задачи. Развертки. Способы построения разверток. Оформление чертежа. Форматы, масштабы, линии, шрифты чертежные, графические обозначения материалов в разрезах и сечениях. Нанесение размеров. Нанесение размеров. Компонировка чертежа. Изображения - виды, разрезы, сечения. Классификация разрезов. Разрезы простые, сложные, местные. Нанесение размеров. Соединения: разъемные и неразъемные. Изображение и обозначение резьбы на чертежах. Стандартные крепежные детали: изображение и условное обозначение. Резьбовые и другие виды соединений. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторской документации. Сборочный чертеж. Чертеж общего вида. Спецификация. Эскизы. Рабочие чертежи деталей.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- теоретические основы построения графических моделей (изображений) методом прямоугольного проецирования (включая аксонометрические проекции);

**уметь:**

- решать позиционные и метрические задачи с пространственными формами на плоскости;
- строить изображения (виды, разрезы, сечения, аксонометрические проекции) на чертежах и эскизах изделий с натуры и по чертежу сборочной единицы с учетом правил и условностей, изложенных в стандартах;
- наносить размеры на чертежах и эскизах деталей и сборочных единиц по правилам стандартов;

**владеть:**

- методами изображения пространственных объектов на чертеже;
- навыком чтения чертежей деталей и сборочных единиц;
- методами работы с графическими редакторами на персональных ЭВМ.

*По направлению специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)»*

**Инженерная графика**

Начертательная геометрия: образование чертежа по методу проецирования; преобразование чертежа; геометрические поверхности и их пересечение; аксонометрическое проецирование; развертки поверхностей. Проекционное черчение: правила выполнения и оформления чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД. Машиностроительное черчение: правила выполнения машиностроительных чертежей и схем на основе первичных знаний по формообразованию деталей, их назначению, конструированию, технологии производства.

Компьютерная графика и моделирование: векторная компьютерная графика; трехмерное компьютерное моделирование деталей и узлов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- образование чертежей по методу проецирования;
- графические способы решения позиционных и метрических геометрических задач;
- геометрическое формообразование машиностроительных деталей;
- государственные стандарты по выполнению и оформлению чертежей;

**уметь:**

- строить проекционные изображения пространственных геометрических форм на плоскости;
- выполнять и читать машиностроительные чертежи, пользоваться при этом стандартами и справочниками;
- выполнять чертежи средствами компьютерной графики;
- строить трехмерные компьютерные модели деталей;

**владеть:**

- методами наглядного представления деталей и комплексов технических систем и чтения чертежей;
- прикладными графическими программами и компьютерным моделированием;
- методами использования компьютерных технологий для построения чертежей.

### **Экономика производства**

Экономические цели субъекта хозяйствования. Основные и оборотные фонды субъектов хозяйствования. Эксплуатационные расходы. Производительность труда. Ценообразование. Методы финансово-экономических расчетов. Информационные ресурсы и экономика их использования. Основы экономической эффективности метрологии, стандартизации, оценки соответствия. Экономика формирования оптимальной структуры качества продукции, процессов, систем. Затраты на качество, потери из-за низкого уровня качества, экономическая эффективность повышения качества продукции, процессов, систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- методы финансово-экономических расчетов;
- методы оценки затрат на качество и оценки экономического эффекта от повышения качества;
- экономику энерго- и ресурсосбережения;

**уметь:**

- применять современные методы выполнения финансово-экономических расчетов;
- анализировать эффективность повышения качества продукции;
- рассчитывать и анализировать технико-экономические показатели;

**владеть:**

- навыками применения современного инструментария экономической науки для анализа рыночных отношений;
- методикой построения и применения экономических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов в современном обществе;
- вопросами планирования себестоимости продукции и производственных процессов.

*По направлению специальности 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)»*

### **Безопасность жизнедеятельности человека**

Безопасность в природной среде. Функционирование экологических систем и биосферы. Экологические факторы и закономерности их действия. Природно-промышленные системы. Виды антропогенных воздействий на окружающую среду. Антропогенное загрязнение атмосферы, гидросферы и литосферы. Глобальные экологические проблемы. Экологический кризис. Устойчивое социально-экономическое развитие. Природоохранное законодательство в Республике Беларусь. Чрезвычайные ситуации, характерные для Республики Беларусь. Природные и биолого-социальные, техногенные и экологические чрезвычайные ситуации. Мониторинг, прогнозирование и предупреждение чрезвычайных ситуаций. Действия населения в чрезвычайных ситуациях. Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Основы устойчивости работы хозяйственных объектов. Ионизирующие излучения и их характеристика. Методы измерений. Биологическое действие ионизирующих излучений. Принципы, критерии и нормы радиационной безопасности. Последствия Чернобыльской катастрофы в Республике Беларусь. Мероприятия по радиационной защите и радиационной безопасности населения. Ликвидация последствий радиоактивного загрязнения территорий.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- теоретические основы функционирования экологических систем и биосферы в целом;
- взаимосвязи объектов хозяйственной деятельности человека и окружающей природной среды;
- основные источники и последствия загрязнения компонентов окружающей среды;
- основы нормативно-правового регулирования в области охраны окружающей среды;
- структуру, задачи, функции и возможности государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и системы гражданской обороны;
- основы радиационной безопасности человека в условиях радиоактивного загрязнения;

#### **уметь:**

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации,
- выбрать способы обеспечения благоприятных условий жизнедеятельности.
- работать с приборами химического, дозиметрического и экологического контроля;

#### **владеть:**

- навыками действий в условиях чрезвычайных ситуаций и принятия соответствующих решений.

### **Основы энергосбережения и энергетический менеджмент**

Энергосбережение. Основные понятия, определения, цель энергосбережения. Энергетические ресурсы мира и Республики Беларусь. Тарифы на тепловую и электрическую энергию. Вторичные энергетические ресурсы в легкой и текстильной промышленности. Местные виды топлива. Учет и регулирование ТЭР. Основы энергетического аудита и энергетического менеджмента. Энергетический баланс промышленных предприятий. Потенциал энергосбережения. Парниковый эффект.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- экологические аспекты энергосбережения;
- основные энергосберегающие процессы, технологии, установки и аппараты, применяемые в промышленности;

#### **уметь:**



- использовать современные приёмы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением;

**владеть:**

- основными приёмами по внедрению новых энергоэффективных технологий;
- методами расчета эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

**Экономика отрасли**

Экономические цели субъекта хозяйствования. Основные и оборотные фонды субъектов хозяйствования. Эксплуатационные расходы. Производительность труда. Ценообразование. Методы финансово-экономических расчетов. Информационные ресурсы и экономика их использования. Основы экономики в области стандартизации, метрологии и сертификации. Экономика формирования оптимальной структуры качества. Затраты на качество, потери из-за низкого уровня качества и экономический эффект от повышения качества продукции.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- методы определения экономической цели субъекта хозяйствования;
- основные и оборотные фонды субъектов хозяйствования;

**уметь:**

- применять современные методы выполнения финансово-экономических расчетов;
- анализировать эффективность повышения качества продукции;

**владеть методами:**

- финансово-экономических расчетов;
- расчета затрат на качество продукции.

**Материаловедение**

Требование к материалам. Строение материалов. Волокна и текстильные нити. Текстильные полотна, структурные характеристики. Характеристика ассортимента и свойств текстильных полотен. Характеристика ассортимента и свойств мягких искусственных кож. Характеристика ассортимента и свойств натуральных кож. Характеристика ассортимента и свойств натурального искусственного меха. Резины, ассортимент и свойства. Современные полимерные материалы, применяемые в текстильной и легкой промышленности, ассортимент и свойства. Вспомогательные и отделочные материалы, ассортимент и свойства.

Свойства материалов. Физические свойства материалов. Плотность, пористость, проницаемость, поглощение и отдача влаги. Теплофизические свойства, электризуемость и электропроводность. Оптические свойства. Механические свойства материалов. Свойства материалов при растяжении. Сжатие и свойства материалов. Изгиб материалов. Эстетические свойства материалов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- ассортимент и области применения материалов в легкой промышленности;
- структуру и свойства материалов;
- методы и средства изучения структуры и свойств материалов;

**уметь:**

- правильно определять область применения того или иного материала;
- назначать режимы обработки материалов, не ухудшающие эксплуатационные свойства изделий;

**владеть методами:**

- исследования свойств сырья, материалов и изделий;
- выбора параметров обработки материалов при сборке изделий.

### **Электротехника и основы промышленной электроники**

Основные процессы в электрических цепях постоянного и переменного токов, методы их расчетов. Физические основы работы электрических машин. Полупроводниковые приборы, их свойства и характеристики. Базовые устройства промышленной электроники, основные приборы для измерения параметров электрических сигналов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные методы расчета и анализа линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного токов;
- принцип действия и характеристики электрических машин постоянного и переменного токов;
- устройство и характеристики полупроводниковых приборов и базовые электронные устройства (усилитель, генератор, логические устройства);
- характеристики и методику выбора измерительной электронной аппаратуры;

#### **уметь:**

- читать схемы и собирать простые электрические цепи;
- подключать электрические машины и электронные схемы, квалифицированно использовать знания по электробезопасности при эксплуатации;
- применять электроизмерительную аппаратуру для исследования параметров электрических цепей;

#### **владеть:**

- навыками составления, расчета основных компонентов и параметров электротехнических устройств;
- методами работы с различными измерительными приборами и методикой измерения электрических величин.

### **Автоматизация информационного обеспечения**

Автоматизированная информационная система (далее – АИС): цели, задачи, структура. Информационное обеспечение в метрологии, стандартизации и сертификации; основные задачи информационного обеспечения. Автоматизация информационного обеспечения метрологических систем контроля. Базы данных моделей, системы управления базами данных (СУБД), виды, классификация, применение. Система поиска информации: структура поисковых систем, формирование ключей поиска, общая методика поиска, поиск информации в области стандартизации и подтверждения соответствия. Методы обработки и представления результирующей информации при работе систем контроля, поисковых систем информации.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- виды источников информации логико-математической основы АИС;
- информационные и лингвистические основы АИС;
- назначение и классификацию АИС;

#### **уметь:**

- использовать информационное обеспечение и интерфейсы АИС предметной области;
- формировать функции и требования к составу программно-технического обеспечения;
- применять правовые и нормативные документы при разработке и использовании информационного обеспечения;

#### **владеть:**

- основами классификации программно-информационного обеспечения и правилами его применения в предметной области;
- методами поиска и обработки информации итоговой документации с использованием современных АИС.

*По направлению специальности 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)»*

### **Квалиметрия**

Основные термины и понятия в области квалиметрии. Качество как совокупность показателей. Классификация показателей. Мера качества. Измерение качества. Контроль качества. Обработка результатов квалиметрии. Основные аспекты прикладной квалиметрии. Качество измерений. Качество продукции. Качество труда. Качество решений. Квалиметрия и управление качеством. Аттестация качества.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- структуру качества и методы построения иерархической схемы свойств, определяющих качество объекта;
- основные методы оценивания качества;
- принципы оценивания единичных и комплексных показателей качества;

#### **уметь:**

- строить иерархические схемы свойств, определяющих качество объекта;
- оценивать единичные и комплексные показатели качества;
- организовывать процедуры экспертного оценивания уровня качества объектов;

#### **владеть:**

- методикой моделирования качества различных объектов в виде иерархических структур свойств (декомпозиции качества объектов);
- методикой формирования экспертных групп и проведения экспертного оценивания качества различных объектов.

### **Материаловедение и технология конструкционных материалов**

Атомно-кристаллическое строение металлов, процесс кристаллизации. Теория сплавов. Железисто-углеродистые сплавы. Диаграмма «железо-углерод». Углеродистые стали, чугуны. Легированные стали. Цветные металлы и сплавы. Теория термической обработки. Виды поверхностного упрочнения деталей машин. Литье. Литейные сплавы. Основные способы литья. Холодная и горячая обработки металлов давлением. Прокатка металлов. Прессование. Волочение. Ковка. Горячая, холодная и листовая штамповка. Электродуговая, газовая сварка. Термическая резка металлов. Специальные способы сварки. Пайка. Наплавка и напыление. Сущность процесса резания, стружкообразование, режимы резания. Классификация, устройство, кинематика и настройка металлорежущих станков. Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей машин.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- виды, структуру, свойства и маркировку конструкционных материалов;
- основные способы и технологии изготовления заготовок и деталей методами литья, обработки давлением, резанием, сварки;
- способы упрочнения конструкционных материалов при обработке металлов давлением, а также при термической, химико-термической, термомеханической обработке;
- устройство, механизмы, приводы и кинематику основных типов металлорежущих станков;

#### **уметь:**

- выбирать необходимый конструкционный материал для деталей машин, определять упрочняющие виды обработки для получения требуемых свойств деталей;
- выбирать рациональные способы механической обработки простых деталей, металлорежущие станки, режущие инструменты, назначать режимы обработки;

**владеть:**

- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов, инструмента, элементов режима обработки и оборудования, исходя из технических требований к изделию;
- методами контроля качества материалов, технологических процессов и изделий;
- основами проектирования технологических процессов обработки деталей.

**Метрологическая экспертиза и нормоконтроль**

Роль и место экспертизы в производстве и научных исследованиях. Общие цели, задачи, теоретические основы, принципы и состав метрологической и стандартизационной экспертизы. Проведение нормоконтроля. Научные основы метрологической экспертизы. Неконтролепригодность параметров, причины неконтролепригодности и возможные пути ее устранения. Основные положения нормативных документов, регламентирующих метрологическую экспертизу. Постановка и решение задач метрологической экспертизы объекта на базе конструкторской и технологической документации. Стандартизационная и метрологическая экспертиза нормативной документации по стандартизации, материалов научных исследований, средств измерений и методик выполнения измерений. Метрологический контроль и нормоконтроль, их информационное обеспечение. Типовые ошибки, выявляемые в ходе метрологической и стандартизационной экспертизы, методы устранения ошибок. Оформление результатов метрологической и стандартизационной экспертизы.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные цели и задачи метрологической и стандартизационной экспертизы;
- организацию экспертной деятельности и методы ее реализации;
- требования к проведению метрологической экспертизы и нормоконтроля;
- содержание метрологической экспертизы и нормоконтроля разных объектов;

**уметь:**

- проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль разных объектов;
- осуществлять анализ и обобщение результатов экспертизы;
- оформлять результаты экспертизы;

**владеть:**

- методикой проведения нормоконтроля и метрологической экспертизы чертежей деталей, общего вида, технологических процессов, проектов нормативных документов;
- методикой оформления промежуточных и окончательных результатов экспертизы.

**Организация производства**

Сущность организации производства. Формы хозяйствования. Организация использования земельных и материальных ресурсов. Организация материально-технического снабжения. Организация, нормирование и оплата труда. Современные технологии. Сущность, закономерности, принципы и задачи организации. Организационно-экономические основы построения и функционирования субъектов хозяйствования агропромышленного комплекса в рыночных условиях. Организация использования ресурсов и производства продукции. Организация использования земельных ресурсов. Организация использования машинно-тракторного парка. Организация использования внутрихозяйственного транспорта. Организация ремонта и технического обслуживания сельскохозяйственной техники. Организация нефте- и электрохозяйства в сельскохозяйственной организации. Организация материально-технического снабжения. Организация, нормирование и оплата труда. Современные технологии. Расчет и обоснование экономической эффективности принимаемых инженерно-технических и технологических решений. Внутрихозяйственное планирование в сельскохозяйственных организациях. Учет и экономический анализ производственно-хозяйственной деятельности. Кооперация и агропромышленная интеграция

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- принципы организации производства на объектах агропромышленного комплекса;
- принципы рыночного механизма хозяйствования;
- нормативно-правовую базу по организации производства на предприятии;

**уметь:**

- использовать методы разработки производственных программ;
- применять принципы организации производства и труда на объектах агропромышленного комплекса;
- организовывать эффективное использование основных и оборотных средств производства;
- осуществлять расчеты и обоснования экономической эффективности принимаемых инженерно-технических и технологических решений;

**владеть:**

- методами оптимизации основных и обслуживающих отраслей производства;
- методами расчетов производственных программ;
- приемами организации использования производственных ресурсов;
- методами нормирования и организации труда.

### **Сельскохозяйственные машины**

Машины и орудия для обработки почвы. Машины для внесения удобрений. Машины для посева (посадки). Машины для химической защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Машины для уборки трав и силосных культур. Машины для уборки зерновых, зернобобовых и крупяных культур. Машины и комплексы для послеуборочной обработки зерна. Машины для уборки и послеуборочной обработки корнеклубнеплодов. Машины для уборки льна. Машины для уборки овощей и плодово-ягодных культур. Технические средства малой механизации. Машины для культуртехнических работ и освоения новых земель. Метрологические средства, используемые в конструкции сельскохозяйственных машин, для обеспечения контроля технологического процесса, работой технических систем.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- технологические основы применения и работы сельскохозяйственных машин и агрегатов;
- типы, классификацию, устройство, принцип работы сельскохозяйственных машин и их рабочих органов;
- комплексы машин и технологические процессы, выполняемые ими при возделывании и переработке сельскохозяйственных культур;
- последовательность настройки сельскохозяйственных машин на выполнение технологического процесса в зависимости от условий эксплуатации;
- характер взаимодействия рабочих органов сельскохозяйственных машин с различными сельскохозяйственными материалами, растениями, почвой и т.д;

**уметь:**

- настраивать сельскохозяйственные машины и агрегаты на заданные условия работы и работать на них;
- выявлять и устранять неисправности сельскохозяйственных машин при выполнении технологических процессов;
- самостоятельно осваивать конструкции и рабочие процессы новых сельскохозяйственных машин и технологических комплексов;

- выбирать сельскохозяйственные машины, агрегаты, рабочие органы в соответствии с почвенно-климатическими условиями и технологиями возделывания сельскохозяйственных культур;

**владеть:**

- навыками практического применения сельскохозяйственных машин и агрегатов для конкретных условий производственной деятельности.

**Тракторы и автомобили**

Классификация тракторов и автомобилей. Конструкция составных частей тракторов и автомобилей: двигателей, электрооборудования, шасси, гидравлического, рабочего и вспомогательного оборудования. Основы теории и расчета двигателей. Испытания и характеристики двигателей. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. Эксплуатационные свойства и применение различных видов топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей для тракторов и автомобилей. Оценка эксплуатационных свойств смазочных масел с присадками, методика и оборудование для определения качества топлива и смазочных материалов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- назначение, принципы действия и конструкции основных узлов и агрегатов тракторов и автомобилей;
- основные механизмы и системы двигателей: системы питания, смазки, охлаждения, зажигания, пуска, информационно-измерительные системы, электрооборудование и электронные системы;
- трансмиссии тракторов и автомобилей (механические, гидромеханические, гидрообъемные, электрические);
- ходовую часть тракторов и автомобилей, тормозные системы, подвески остова, системы управления поворотом;
- гидравлические системы управления механизмами навески;

**уметь:**

- выполнять регулировки и настройки механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наибольшей производительностью и экономичностью;
- проводить испытания двигателей тракторов и автомобилей, анализировать результаты испытаний;
- выбирать сорта и марки топлива, смазочных материалов и технических жидкостей для эффективной работы тракторов и автомобилей;

**владеть:**

- навыками практического применения тракторов и автомобилей для конкретных условий производственной деятельности;
- методами определения основных показателей качества топлива и смазочных материалов;
- знаниями по основам теории и расчета тракторов, автомобилей и их двигателей, для эффективной эксплуатации этих машин в агропромышленном производстве.

**Управление предприятием**

Система основных категорий менеджмента: цели и задачи, принципы и методы. Эволюция менеджмента. Организационные структуры. Методы управления. Управленческие решения. Коммуникации в управлении предприятием. Коллектив как объект управления.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- структуру и методы управления персоналом;
- методы определения конкурентоспособности продукции и предприятия;

**уметь:**

- определять функции менеджмента;
- использовать методы управления в зависимости от объектов управления;
- формировать организационные структуры управления, исходя из специфики предприятия;
- организовывать деятельность персонала с учетом особенностей и организационно-технических условий производства;
- использовать методы маркетинга в производственной деятельности;

**владеть:**

- методами формирования управленческих решений;
- методиками планирования, подбора и оценки персонала
- навыками принятия решений по управлению деятельностью организаций АПК и их структурных подразделений.

7.5.5 Содержание учебных дисциплин компонента учреждения высшего образования и учебных дисциплин цикла специализаций (при его наличии), 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**

При прохождении практики формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблицах 4-6 настоящего образовательного стандарта

*Практики по направлению специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)»*

### **Станочная (учебная) практика**

Закрепление теоретических знаний о свойствах конструкционных материалов, методах механической обработки деталей, используемых на предприятиях машиностроения и приборостроения. Приобретение практических навыков в эксплуатации оборудования, инструмента и оснастки получения типовых поверхностей деталей. Ознакомление с типовыми процессами механической обработки, обеспечения и контроля качества изделий.

### **Метрологическая (производственная) практика**

Закрепление теоретических знаний в области стандартизации норм точности, технического контроля, метрологии и метрологического обеспечения; ознакомление с организационной структурой базы практики. Изучение состава и характера работ, выполняемых метрологическими службами, отделами технического контроля. Приобретение практических навыков наладки и эксплуатации средств измерений, ознакомление с действующими в лаборатории методиками выполнения измерений. Приобретение практических навыков проведения технического контроля в рамках деятельности отделов технического контроля и обработки результатов измерений.

### **Технологическая (производственная) практика**

Закрепление теоретических знаний в области технического нормирования и стандартизации, оценки соответствия, метрологии, метрологической экспертизы, технических измерений и менеджмента качества. Ознакомление с организационной структурой базы практики. Изучение состава и характера работ, выполняемых службами стандартизации, метрологии, технического контроля, менеджмента качества, конструкторскими и технологическими отделами. Приобретение практических навыков поверки или калибровки средств измерений, выполнения технических

измерений. Развитие навыков проведения обработки результатов измерений, разработки и корректировки нормативной и технической документации, проведение ее стандартизационной и метрологической экспертизы нормативной и технической документации. Закрепление навыков управления документацией системы менеджмента качеством.

#### **Преддипломная (производственная) практика**

Сбор материалов для дипломного проекта. Закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, практических навыков работы, приобретенных во время предыдущих производственных практик. Углубленное изучение положений в области технического нормирования, стандартизации, оценки соответствия, метрологии, метрологической экспертизы, нормоконтроля и менеджмента качества. Приобретение новых практических навыков работы в области нормирования, стандартизации, оценки соответствия и менеджмента качества.

*Практики по направлению специальности 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)»*

#### **Ознакомительная (учебная) практика**

Закрепление теоретических знаний в области материаловедения и средств измерений показателей качества в легкой промышленности. Задачи практики включают ознакомление с работой служб стандартизации и оценки соответствия, методами обеспечения контроля качества изделий и методиками определения качественных характеристик материалов и изделий легкой промышленности. Ознакомление с испытательным оборудованием и средствами измерений в легкой промышленности, принципом их работы, а также с организацией проведения испытаний в аккредитованной испытательной лаборатории.

#### **Метрологическая (учебная) практика**

Систематизация и закрепление теоретических и практических знаний в области метрологии, развитие навыков самостоятельной инженерной работы, освоение основных видов метрологической деятельности, выполняемых на предприятиях легкой промышленности, в аккредитованных испытательных, поверочных и калибровочных лабораториях. Задачи практики включают изучение работ по метрологическому обеспечению производства; процедур и методик поверки, калибровки, метрологической аттестации средств измерений и испытательного оборудования. Ознакомление с процедурами организации и проведения метрологического надзора и метрологического контроля. Изучение процедур разработки и валидации методик выполнения измерений. Изучение порядка приобретения, списания и учета средств измерений и испытательного оборудования.

#### **Первая технологическая (производственная) практика**

Изучение особенностей технологического процесса производства изделий текстильной и легкой промышленности. Закрепление теоретических знаний в области технического нормирования и стандартизации, оценки соответствия, метрологии, метрологической экспертизы, нормоконтроля и менеджмента качества продукции легкой промышленности. Освоение практических положений контроля и оценки качества материалов и изделий на различных этапах производства, их стандартизации и сертификации; метрологическое обеспечение производства с целью выпуска конкурентоспособной продукции высокого уровня качества, соответствующей международным требованиям. Ознакомление с организационной структурой субъекта хозяйствования, изучение состава и характера работ, выполняемых службами технического нормирования и стандартизации, метрологии, технического контроля, технологическими и конструкторскими подразделениями. Приобретение практических навыков проведения метрологической экспертизы, нормоконтроля и выполнения технических измерений, поверки, калибровки и аттестации средств измерений, оценки качества продукции легкой промышленности,



подтверждения соответствия продукции и систем менеджмента качества требованиям технических нормативных правовых актов.

### **Вторая технологическая (производственная) практика**

Изучение особенностей технологического процесса производства изделий текстильной и легкой промышленности; закрепление теоретических знаний в области технического нормирования и стандартизации, оценки соответствия, метрологии, метрологической экспертизы, нормоконтроля и менеджмента качества продукции легкой промышленности. Ознакомление с организационной структурой субъекта хозяйствования, изучение состава и характера работ, выполняемых службами технического нормирования и стандартизации, метрологии, технического контроля, технологическими и конструкторскими подразделениями и приобретение практических навыков проведения метрологической экспертизы, нормоконтроля и выполнения технических измерений, поверки, калибровки и аттестации средств измерений, оценки качества продукции легкой промышленности, подтверждения соответствия продукции и систем менеджмента качества требованиям технических нормативных правовых актов.

### **Преддипломная (производственная) практика**

Закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения и сбор материалов для дипломной работы (дипломного проекта). Задачи практики включают углубленное изучение положений в области стандартизации, оценки соответствия, контроля качества, метрологии, метрологической экспертизы, нормоконтроля технической документации и технических нормативных правовых актов, создания систем менеджмента, а также приобретение опыта организаторской, профессиональной и воспитательной работы на предприятиях по профилю будущей специальности.

*Практики по направлению специальности 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)»*

### **По технологическим основам растениеводства (учебная практика)**

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 (учебная практика)**

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 различными энергетическими объектами, их ролью в народном хозяйстве. Ознакомление с конструкциями, условиями сооружения и эксплуатации основного электроэнергетического оборудования, схемами и режимами работы электроэнергетических объектов, средствами механизации и автоматизации технологических процессов, контроля и управления ими. Ознакомление со структурой административного и оперативного управления предприятием, вычислительными центрами, правилами внутреннего распорядка.

**По технологии материалов (учебная практика)**

Ознакомление с правилами техники безопасности, организацией рабочего места при обработке материалов, с основными инструментами и оснасткой, конструкциями металлорежущих станков, кузнечно-прессового, сварочного и другого оборудования, применяемого при обработке материалов. Приобретение практических умений и навыков при выполнении слесарных, станочных, кузнечных и сварочных работ.

**Технологическая на предприятиях АПК (производственная практика)**

Ознакомление с организацией производства и основными технико-экономическими показателями работы предприятия. Изучение состава и характера работ, выполняемых службами стандартизации, метрологии, технического контроля, технологическими и конструкторскими подразделениями. Ознакомление с сырьевой базой и ассортиментом выпускаемой продукции. Изучение технологии, технологического оборудования и средств измерения, применяемых в организации. Рассмотрение технологической и сопровождающей документации на производстве, приобретение навыков подготовки документов.

**Метрологическая (производственная) практика**

Изучение технологических процессов изготовления, контроля и испытаний средств измерений. Изучение особенностей конструкций и схемотехники основных узлов СИ и изделий в целом. Изучение вопросов организации метрологической службы на предприятии, основных видов ее деятельности и организационной структуры. Изучение системы управления качеством на предприятии. Изучение организационно-правовых форм взаимодействия метрологических служб предприятий с центральными органами по метрологии и стандартизации. Изучение организационно-правовых форм деятельности предприятия по сертификации продукции. Приобретение практических навыков по обслуживанию, ремонту и профилактике СИ, а также их поверки и аттестации. Практическое изучение правил технической эксплуатации, техники безопасности и охраны труда при выполнении метрологических работ на конкретном рабочем месте.

**Инженерная (производственная) практика**

Изучение состава и характера работ, выполняемых службами стандартизации, метрологии, технического контроля, технологическими и конструкторскими подразделениями и приобретение практических навыков проведения метрологической экспертизы, нормоконтроля и выполнения технических измерений, поверки, калибровки и аттестации средств измерений. Изучение конструкции технологического оборудования основных и вспомогательных производств предприятия. Ознакомление с организацией метрологического обеспечения производства. Рассмотрение технической и конструкторской документации. Анализ технико-экономических показателей производства. Ознакомление с мероприятиями по охране труда, технике безопасности, гражданской обороне и охране окружающей среды.

**Преддипломная (производственная) практика**

Ознакомление с будущими функциональными обязанностями инженера. Освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей предприятия, мероприятий по повышению надежности и экономичности производственной продукции. Освоение промышленных вычислительных программ для расчета, анализа, оптимизации проектирования объектов в области метрологии, стандартизации и сертификации с учетом специализации. Изучение требований к разработке проектных решений, ознакомление с конкретными проектами различных объектов с учетом специализации, освоение принципов и правил оформления нормативно-технической документации при проектировании. Формирование и анализ материалов для выполнения дипломного проекта.

## **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 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (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, 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.

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. Рефераты.
7. Курсовые работы (проекты).
8. Отчеты по научно-исследовательской работе.
9. Публикации статей, докладов.
10. Заявки на изобретения и полезные модели.
11. Письменные зачеты.
12. Письменные экзамены.
13. Стандартизированные тесты.
14. Оценивание на основе модульно-рейтинговой системы.
15. Оценивание на основе кейс-метода.
16. Оценивание на основе деловой игры.

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 или проекта.
8. Взаимное рецензирование студентами дипломных работ или 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.

К технической форме диагностики компетенций относятся:

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

## 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 1-54 01 01 «Метрология, стандартизация и сертификация (по направлениям)» проводится в форме:

- государственного экзамена по специальности, направлению специальности, специализации, а также защиты дипломного проекта<sup>2</sup>;
- государственного экзамена по специальности, направлению специальности, а также защиты дипломной работы (дипломного проекта)<sup>3</sup>;
- государственного экзамена по специальности, направлению специальности, а также защиты дипломного проекта<sup>4</sup>.

9.1.4 При подготовке к итоговой аттестации формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблицах 4-6 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.

---

<sup>2</sup> По направлению специальности 1-54 01 01-01 «Метрология, стандартизация и сертификация (машиностроение и приборостроение)»

<sup>3</sup> По направлению специальности 1-54 01 01-04 «Метрология, стандартизация и сертификация (легкая промышленность)»

<sup>4</sup> По направлению специальности 1-54 01 01-06 «Метрология, стандартизация и сертификация (аграрно-промышленный комплекс)»

### **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.

**Приложение**  
(информационное)

**Библиография**

[1] Кодекс Республики Беларусь об образовании, 13 янв. 2011 г., № 243-3 // 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. Виды экономической деятельности: ОКРБ 005-2011. -Введ. 05.12.11. – Минск: Госстандарт, 2011. – 362 с.

[4] Общегосударственный классификатор Республики Беларусь. Специальности и квалификации: ОКРБ 011-2009. -Введ. 02.06.09. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2012. – 428 с.