

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**

**Специальность 1 – 36 01 03** Технологическое оборудование  
машиностроительного производства  
**Квалификация** Инженер

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ  
ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**

**Спецыяльнасць 1 – 36 01 03** Тэхналагічнае абсталяванне  
машынабудаўнічай вытворчасці  
**Кваліфікацыя** Інжынер

**HIGHER EDUCATION  
FIRST STAGE**

**Speciality 1 – 36 01 03** Machine Building Technology Equipment  
**Qualification** Engineer

УДК [378.1:621.38] (083.74) (476)

Ключевые слова: высшее образование, зачетная единица, знания, инженер, итоговая аттестация, качество высшего образования, квалификационная характеристика, компетенции, машиностроение, навыки, обеспечение качества, образовательная программа, самостоятельная работа, способности, технологическое оборудование машиностроительного производства, требования, умения

РАЗРАБОТАН Белорусским национальным техническим университетом

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г. № \_\_\_\_\_

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>4</b>
<b>2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ</b>	<b>4</b>
<b>3 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b>	<b>5</b>
4.1 Общая характеристика специальности	5
4.2 Требования к уровню образования лиц, поступающих для получения высшего образования I степени	5
4.3 Общие цели подготовки специалиста	5
4.4 Формы получения высшего образования I степени	6
4.5 Сроки получения высшего образования I степени	6
<b>5 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА</b>	<b>6</b>
5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста	6
5.2 Объекты профессиональной деятельности специалиста	6
5.3 Виды профессиональной деятельности специалиста	7
5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста	7
5.5 Возможности продолжения образования специалиста	7
<b>6 Требования к компетентности специалиста</b>	<b>7</b>
6.1 Состав компетенций специалиста	7
6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста	8
6.3 Требования к социально-личностным компетенциям специалиста	8
6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста	8
<b>7 ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНО-ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ</b>	<b>9</b>
7.1 Состав учебно-программной документации	9
7.2 Требования к разработке учебно-программной документации	9
7.3 Требования к составлению графика образовательного процесса	10
7.4 Требования к структуре типового учебного плана по специальности	10
7.5 Требования к обязательному минимуму содержания учебных программ и компетенциям по учебным дисциплинам	14
7.6 Требования к содержанию и организации практик	30
<b>8 ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА</b>	<b>31</b>
8.1 Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса	31
8.2 Требования к материально-техническому обеспечению образовательного процесса	31
8.3 Требования к научно-методическому обеспечению образовательного процесса	31
8.4 Требования к организации самостоятельной работы студентов	32
8.5 Требования к организации идеологической и воспитательной работы	32
8.6 Общие требования к формам и средствам диагностики компетенций	32
<b>9 ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	<b>33</b>
9.1 Общие требования	33
9.2 Требования к государственному экзамену	33
9.3 Требования к дипломному проекту	34
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ БИБЛИОГРАФИЯ</b>	<b>35</b>

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

**ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ**  
**Специальность 1 – 36 01 03 Технологическое оборудование**  
**машиностроительного производства**  
**Квалификация Инженер**

**ВЫШЭЙШАЯ АДУКАЦЫЯ. ПЕРШАЯ СТУПЕНЬ**  
**Спецыяльнасць 1 – 36 01 03 Тэхналагічнае абсталяванне**  
**машынабудаўнічай вытворчасці**  
**Кваліфікацыя Інжынер**

**HIGHER EDUCATION. FIRST STAGE**  
**Speciality 1 – 36 01 03 Machine Building Technology Equipment**  
**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 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» (далее, если не установлено иное, - образовательные программы по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»), 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 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства».

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем образовательном стандарте использованы ссылки на следующие правовые акты:  
СТБ 22.0.1-96 Система стандартов в сфере образования. Основные положения (далее – СТБ 22.0.1-96)

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

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

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

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

### 3 Основные термины и определения

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

**Зачетная единица** – числовой способ выражения трудоемкости учебной работы студента (курсанта, слушателя), основанный на достижении результатов обучения.

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

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

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

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

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

**Технологическое оборудование машиностроения** – совокупность металлорежущих станков, станочных систем, приспособлений, режущих инструментов, приборов, средств автоматизации, необходимых для осуществления процесса производства продукции машиностроения.

### 4 Общие положения

#### 4.1 Общая характеристика специальности

Специальность 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» в соответствии с ОКРБ 011-2009 относится к профилю образования I «Техника и технологии», направлению образования 36 «Оборудование» и обеспечивает получение квалификации «Инженер».

Согласно ОКРБ 011-2009 по специальности предусмотрены специализации:

1-36 01 03 01 Металлорежущие станки;

1-36 01 03 02 Инструментальное производство.

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

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 степени осуществляется в соответствии с пунктом 9 статьи 57 Кодекса Республики Беларусь об образовании.

#### 4.3 Общие цели подготовки специалиста

Общие цели подготовки специалиста:

- формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности;

- формирование профессиональных компетенций в области проектирования, производства, исследования и эксплуатации технологического оборудования машиностроительного производства.

#### **4.4 Формы получения высшего образования I степени**

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

#### **4.5 Сроки подготовки специалиста I степени**

Срок получения высшего образования в дневной форме получения образования по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» составляет 5 лет.

Срок получения высшего образования в вечерней форме составляет 6 лет.

Срок получения высшего образования в заочной форме составляет 6 лет.

Срок получения высшего образования в дистанционной форме составляет 6 лет.

Срок получения высшего образования по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» лицами, обучающимися по образовательной программе высшего образования I степени, обеспечивающей получение квалификации специалиста с высшим образованием и интегрированной с образовательными программами среднего специального образования, может быть сокращен учреждением высшего образования при условии соблюдения требований настоящего образовательного стандарта.

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

### **5 Характеристика профессиональной деятельности специалиста**

#### **5.1 Сфера профессиональной деятельности специалиста**

Основными сферами профессиональной деятельности специалиста являются:

- 25620 Обработка металлических изделий с использованием основных технологических процессов машиностроения;
- 28120 Производство гидравлического и пневматического оборудования;
- 2815 Производство подшипников, шестеренок, элементов зубчатых передач и приводов;
- 28221 Производство лифтов;
- 28222 Производство оборудования непрерывного транспорта;
- 2825 Производство промышленного холодильного и вентиляционного оборудования;
- 28299 Производство прочих машин и оборудования общего назначения, не включенных в другие группировки;
- 28301 Производство сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов;
- 28309 Производство прочих машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства;
- 2841 Производство станков для обработки металлов;
- 2910 Производство автомобилей.

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

Объектами профессиональной деятельности специалиста являются:

- технологическое оборудование, в том числе металлорежущие станки, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства автоматизации, транспортно-накопительные системы;
- производственный и технологический процессы и их разработка;
- средства информационного, метрологического и диагностического обеспечения технологического оборудования;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества технологического оборудования.

### 5.3 Виды профессиональной деятельности

Специалист должен быть компетентен в следующих видах деятельности:

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

### 5.4 Задачи профессиональной деятельности специалиста

Специалист должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач:

- проектирование, освоение, эксплуатация и ремонт технологического оборудования машиностроительного производства;
- подготовка производства технологического оборудования и управление процессом его изготовления;
- организация и проведение опытно-конструкторских работ;
- организация работы коллектива и создание безопасных условий труда;
- оценка результатов, в том числе технико-экономический анализ технологических процессов и производственной деятельности;
- обучение и повышение квалификации персонала;
- проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области машиностроительного производства.

### 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 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» должно обеспечить формирование следующих групп компетенций:

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

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

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

### **6.2 Требования к академическим компетенциям специалиста**

Специалист должен:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

### **6.3 Требования к социально-личностным компетенциям**

Специалист должен:

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

### **6.4 Требования к профессиональным компетенциям специалиста**

Специалист должен быть способен:

#### **Проектно-конструкторская деятельность**

- ПК-1. Формулировать цели проекта при заданных критериях и ограничениях.
- ПК-2. Разрабатывать проекты технологического оборудования с учетом требований к конструкторским, эстетическим, эксплуатационным и экономическим параметрам.
- ПК-3. Выполнять расчеты проектируемых изделий.

#### **Производственно-технологическая деятельность**

- ПК-4. В составе группы специалистов разрабатывать оптимальные технологии изготовления объектов технологического оборудования, инструментальной техники, технологической оснастки, средств автоматизации машиностроительного производства.
- ПК-5. Выбирать и эффективно использовать технологическое оборудование, инструменты, технологическую оснастку и материалы для реализации производственных процессов.
- ПК-6. Организовывать и осуществлять производственный контроль технологических процессов и качества готовой продукции.
- ПК-7. Организовывать и осуществлять стандартизацию и сертификацию объектов технологического оборудования, технологических процессов и оснастки.
- ПК-8. Выполнять подготовку производства технологического оборудования, режущих инструментов, технологической оснастки и управлять процессом их изготовления.
- ПК-9. Выполнять оценку результатов, в том числе технико-экономический анализ изделий, технологических процессов и производственной деятельности.

**Организационно-управленческая деятельность**

- ПК-10. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.
- ПК-11. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством.
- ПК-12. Вести делопроизводство в системе менеджмента.
- ПК-13. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-14. Вести переговоры с другими заинтересованными участниками.
- ПК-15. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- ПК-16. Владеть современными средствами телекоммуникаций.

**Эксплуатационная деятельность**

- ПК-17. Осваивать новое технологическое оборудование, производить его монтаж, наладку, испытания.
- ПК-18. Организовывать эксплуатацию и ремонт технологического оборудования, оснастки, режущих инструментов, электромеханических и гидравлических приводов.
- ПК-19. Выполнять диагностику состояния технологического оборудования, оснастки, инструментальных систем, технологических процессов.

**Научно-исследовательская деятельность**

- ПК-20. Проводить патентные исследования и прогнозировать развитие технических объектов с целью оптимизации показателей технического уровня проектируемых изделий.
- ПК-21. Создавать математические и физические модели процессов и оборудования.
- ПК-22. Планировать и проводить эксперименты, используя методы математической обработки результатов.
- ПК-23. Организовывать и проводить опытно-конструкторские работы.
- ПК-24. Выполнять исследования процессов обработки деталей на металлорежущем оборудовании.

**Инновационная деятельность**

- ПК-25. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективным направлениям развития технологического оборудования, инновационным технологиям, проектам и решениям.
- ПК-26. Определять цели инноваций и способы их достижения.
- ПК-27. Разрабатывать бизнес-планы создания нового технологического оборудования.

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

Образовательные программы по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» включают следующую учебно-программную документацию:

- типовой учебный план по специальности;
- учебный план учреждения высшего образования по 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 (курсанта, слушателя) 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 определяется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Виды деятельности, устанавливаемые в учебном плане	Количество недель	Количество часов
Теоретическое обучение	153	8262
Экзаменационные сессии	36	1944
Практика	16	864
Дипломное проектирование	12	648
Итоговая аттестация	4	216
Каникулы	30	
Итого:	251	11934

7.3.2 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по 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

7.4.1 Типовой учебный план по специальности разрабатывается в соответствии со структурой, приведенной в таблице 2 образовательного стандарта.

Таблица 2

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия (45-70%)	самостоятельная работа (30-55%)		
<b>1</b>	<b>Цикл социально-гуманитарных дисциплин</b>	<b>700</b>	<b>340</b>	<b>360</b>	<b>19</b>	
	Государственный компонент	412	204	208	11	

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия (45-70%)	самостоятельная работа (30-55%)		
1.1	Интегрированный модуль «История»	72	34	38	2	АК-1-9; СЛК-1-6
1.2	Интегрированный модуль «Экономика»	116	60	56	3	АК-1-9; СЛК-2-6
1.3	Интегрированный модуль «Философия»	152	76	76	4	АК-1-9; СЛК-2-6
1.4	Интегрированный модуль «Политология»	72	34	38	2	АК-1-9; СЛК-1-6
	Компонент учреждения высшего образования	288	136	152	8	АК-1-9; СЛК-1-6
<b>2</b>	<b>Цикл естественнонаучных дисциплин</b>	<b>2113</b>	<b>1310</b>	<b>803</b>	<b>52</b>	
	Государственный компонент	<b>1413</b>	<b>866</b>	<b>547</b>	<b>35</b>	
2.1	Математика	600	374	226	15	АК-1-9; ПК-3,9, 15,16,21,22
2.2	Физика	400	238	162	10	АК-1-9, ПК-4, 15,16,21
2.3	Химия	136	84	52	3	АК-1-9; СКЛ-4; ПК-15,16
2.4	Информатика	202	136	66	5	АК-1-9; ПК-15,16
2.5	Основы экологии	75	34	41	2	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-15,16
	Компонент учреждения высшего образования	700	444	256	17	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-25,26
<b>3</b>	<b>Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин</b>	<b>4046</b>	<b>2470</b>	<b>1576</b>	<b>100</b>	
	Государственный компонент	2986	1856	1130	76	
3.1	Инженерная графика	316	154	162	9	АК-1-9; ПК-1,3
3.2	Технология материалов	116	86	30	3	АК-1-9; ПК-5,6
3.3	Механика материалов	268	170	98	8	АК-1-9; ПК-17-27
3.4	Материаловедение	108	68	40	2,5	АК-1-9; ПК-5,6
3.5	Теория механизмов, машин и манипуляторов	172	102	70	5	АК-1-9; ПК-4-9, 17-27
3.6	Детали машин	162	120	42	4	АК-1-9; ПК-17-27
3.7	Резание материалов	128	86	42	3	АК-1-9; ПК-1-3, 8, 17-24
3.8	Нормирование точности и технические измерения	84	50	34	2	АК-1-9; ПК-1-4, 17-24
3.9	Технологическое оборудование	164	102	62	4	АК-1-9; ПК-1-9, 17-27
3.10	Инструментальные системы	126	84	42	3	АК-1-9; ПК-1-9

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия (45-70%)	самостоятельная работа (30-55%)		
3.11	Электротехника, электрические машины и аппараты	126	84	42	3	АК-1-9; ПК-1-9, 17-27
3.12	Технология машиностроения	136	102	34	4	АК-1-9; ПК-1-9, 17-27
3.13	Надежность и диагностирование технологических систем	90	52	38	2	АК-1-9; ПК-1-9, 17-19
3.14	Системы автоматизированного проектирования	124	84	40	3	АК-1-9; ПК-1-3
3.15	Охрана труда	86	54	32	2	АК-1-9; ПК-10-16
3.16	Экономика производства	114	68	46	3	АК-1-9; ПК-9
3.17	Организация производства и управление предприятием	104	68	36	2,5	АК-1-9; ПК-10-16
3.18	Основы управления интеллектуальной собственностью	50	34	16	1	АК-1-9; СЛК-1-6
3.19	Основы энергосбережения	80	50	30	1	АК-1-9; СЛК-1-6
3.20	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность	100	68	32	3	АК-1-9; СЛК-1-6
3.21	Белорусский язык (профессиональная лексика)	60	34	26	1	АК-1-9; СЛК-1-3,5,6
3.22	Иностранный язык	272	136	136	7	АК-1-9; СЛК-2,3,5,6
	Компонент учреждения высшего образования	1060	614	446	24	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-27
<b>4</b>	<b>Цикл дисциплин специализаций</b>	<b>955</b>	<b>590</b>	<b>365</b>	<b>24,5</b>	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-27
5	Выполнение курсовых проектов и работ	380	16	364	13,5	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-27
6	Экзаменационные сессии	1944		1944	43	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-27
7	Факультативные дисциплины	68	68			АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-27
	<b>Всего</b>	<b>10206</b>	<b>4794</b>	<b>5412</b>	<b>252</b>	
8	Практика	<b>864</b>		<b>864</b>	<b>24</b>	
8.1	Технологическая (учебная), 4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,6; ПК-4-9

№ п/п	Наименование циклов дисциплин, учебных дисциплин и видов деятельности студента	Объем работы (в часах)			Зачетные единицы	Коды формируемых компетенций
		Всего	из них			
			аудиторные занятия (45-70%)	самостоятельная работа (30-55%)		
8.2	Первая конструкторско-технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,6; ПК-1-3,25-27
8.3	Вторая конструкторско-технологическая (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,6; ПК-1-3,25-27
8.4	Преддипломная (производственная), 4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-2,3,6; ПК-20-27
9	Дипломное проектирование, 12 недель	648		648	18	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-27
10	Итоговая аттестация, 4 недели	216		216	6	АК-1-9; СЛК-1-6; ПК-1-27
11	Дополнительные виды обучения					
11.1	Физическая культура	/544	/544			СЛК-4,6

7.4.2 На основании типового учебного плана по специальности разрабатывается учебный план учреждения высшего образования по 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, указанной в настоящем образовательном стандарте.

7.4.3 При разработке учебного плана учреждения высшего образования по специальности 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 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

#### 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.

#### Физика

Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений. Движение относительно неинерциальных систем отсчета. Силовые поля. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Молекулярно-кинетический и термодинамический способы описания свойств макроскопических систем. 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;
- методы измерения физических характеристик веществ и полей;
- 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.

### **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.

### **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.

### **Основы экологии**

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 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.

#### 7.5.4. Цикл общепрофессиональных и специальных дисциплин

##### **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;
- прикладные графические программы и компьютерное моделирование;
- 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;
- использования компьютерных технологий для построения чертежей.

##### **Технология материалов**

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

##### **знать:**

- сущность способов базовых технологических методов получения заготовок литьем, обработкой давлением, порошковой металлургией, сваркой, механической обработкой резанием и другими методами;
- технологические возможности методов, их назначение, достоинства и недостатки, область применения;
- экономическую целесообразность использования различных технологических способов и методов формообразования и обработки деталей, заготовок;

- принципиальные схемы работы технологического оборудования (станков, машин, автоматов и т.д.), инструментов, приспособлений и оснастки, их назначения и применения;

**уметь:**

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

**владеть:**

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

**Механика материалов**

Напряженное состояние в точке. Перемещения, деформации, внутренние силовые факторы. Закон Гука. Техника построения эпюр. Экспериментальное определение механических характеристик. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Главные площадки и главные напряжения. Круговая диаграмма Мора. Теории прочности. Сдвиг. Геометрические характеристики поперечных сечений стержней. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Расчет стержней на изгиб. Ядро сечения. Потенциальная энергия деформации. Энергетические методы определения перемещений. Метод сил. Устойчивость сжатых стержней. Динамическое действие нагрузок. Расчет цилиндров и тонкостенных оболочек. Расчет за пределами упругости.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

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

**уметь:**

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

**владеть:**

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

**Материаловедение**

Методы исследований металлов и сплавов. Строение металлов. Пластическая деформация и

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

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

**уметь:**

- рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий их обработки, обеспечивающей необходимые показатели свойств;
- правильно определять область применения того или иного материала;
- назначать методы и режимы структуроизменяющей обработки, обеспечивающие оптимальные свойства материалов при работе конкретных деталей в определенных условиях эксплуатации;

**владеть:**

- практическими навыками по изучению структуры и свойств материалов;
- методами проектирования процессов термической обработки металлов и сплавов;
- основами теории различных видов термической и химико-термической обработки металлических материалов.

### **Теория механизмов, машин и манипуляторов**

Основные понятия теории механизмов, машин и манипуляторов. Основы строения механизмов. Кинематические характеристики механизмов. Исследование движения машин и механизмов с жесткими связями. Численные методы в решении уравнений движения. Силовой анализ, трение и изнашивание в механизмах. Исследование движения машин и механизмов с упругими звеньями. Вибрации в механизмах и машинах. Синтез рычажных, кулачковых, зубчатых механизмов, механизмов прерывистого движения. Системы управления машин-автоматов и их проектирование. Строение манипуляторов и промышленных роботов. Кинематический и динамический анализ манипуляторов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные теоретические положения строения, кинематики, динамики и управления отдельными машинами и механизмами с учетом преобразования и передачи энергии;
- особенности экспериментального определения кинематических и динамических параметров механизмов и машин;
- принципы проектирования механизмов основных видов;

**уметь:**

- составлять расчетные схемы (модели) машин и механизмов, пригодные для решения технических задач, возникающих на различных этапах конструирования машин, выполнения кинематических и динамических расчетов;
- применять результаты расчетов для получения оптимальных характеристик механизмов и машин с точки зрения их энергоемкости и энергопотребления;

- разрабатывать алгоритмы программ расчета параметров на ЭВМ, выполнять конкретные расчеты;

**владеть:**

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

**Детали машин**

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

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

**уметь:**

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

**владеть:**

- методами обоснования конструкций узлов и деталей машин.

**Резание материалов**

Инструментальные режущие материалы. Рабочие поверхности инструмента. Геометрические параметры рабочей части инструмента. Деформация и напряжения при резании. Стружкообразование. Контактные процессы. Наростообразование. Силы резания. Колебания в процессе резания. Смазочно-охлаждающие технологические среды и их влияние на процесс резания. Работоспособность, отказы и надежность режущих инструментов. Формирование свойств поверхностей обрабатываемых деталей. Обрабатываемость материалов резанием. Методы обработки резанием, в том числе нетрадиционные. Назначение рациональных и оптимальных режимов резания.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- физико-химические закономерности процесса резания материалов;
- основные методы обработки резанием;
- формирование свойств поверхностей деталей, обработанных резанием;
- методы и средства обеспечения работоспособности режущих инструментов;

**уметь:**

- управлять процессами резания с целью достижения их высокой производительности и требуемого качества обработанных деталей;
- пользоваться нормативно-справочной документацией по режимам резания;
- назначать режимы резания для различных операций обработки деталей;
- выполнять расчеты основных параметров процесса резания;

**владеть:**

- методикой оптимизации режима резания;
- методами экспериментального исследования процесса резания и анализа результатов;
- методиками повышения эффективности процесса резания и надежности режущего инструмента.

### **Нормирование точности и технические измерения**

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

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

**уметь:**

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

**владеть:**

- методологией обеспечения взаимозаменяемости узлов технических систем;
- методами использования нормирования точности при изготовлении деталей и узлов.

### **Технологическое оборудование**

Металлорежущий станок как система. Классификация станочного оборудования. Техно-экономические показатели станков. Процесс образования поверхностей обработкой на станках. Механизмы и элементы кинематических цепей. Системы управления. Станки: токарные,

сверлильные, расточные, фрезерные, протяжные, строгальные, долбежные, шлифовальные, доводочные, агрегатные, многоцелевые, зубообрабатывающие, резьбообрабатывающие, для электрофизической и электрохимической обработки. Автоматические линии. Гибкие производственные системы. Установки для плазменного напыления, лазерной обработки и др.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

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

**уметь:**

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

**владеть:**

- методами проектирования кинематических схем, общей компоновки отдельных узлов металлорежущих станков с учетом их назначения и принятой системы управления;
- навыками оценки работоспособности металлорежущего станка в производственных условиях;
- методами прогнозирования надежности металлорежущих станков, разработки технических условий их эксплуатации.

### **Инструментальные системы**

Структура инструментальных систем. Инструментальные материалы. Общие элементы и параметры конструкций режущих инструментов. Резцы. Инструменты для обработки отверстий. Протяжки и прошивки. Фрезы. Инструменты для образования резьбы. Инструменты для обработки цилиндрических и конических зубчатых колес. Инструменты для нарезания зубьев с незвольвентным профилем. Абразивные инструменты. Вспомогательные инструменты для автоматизированного оборудования. Инструментальные наладки. Рациональная эксплуатация инструментальных систем. Диагностика состояния режущего инструмента в процессе работы. Методы испытаний и исследования инструментов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- типы режущих инструментов, разновидности их конструкций, составные части, технологические возможности;
- особенности конструкций и эксплуатации режущих инструментов, применяющихся в автоматизированном оборудовании;
- инструментальные материалы, применяемые для изготовления режущих инструментов;
- конструктивные и геометрические параметры, применяемые для описания конструкции того или иного режущего инструмента;
- направления совершенствования конструкций режущих инструментов;
- методы испытания и исследования режущих инструментов;
- основы эксплуатации инструментов и инструментальных наладок;

**уметь:**

- выбирать режущий и вспомогательный инструменты для заданных конструкции детали, требований к качеству обработки;
- выбирать материал для изготовления режущего инструмента;
- совершенствовать существующие конструкции и проектировать специальные режущие инструменты;

- проектировать инструментальные наладки, применяемые для автоматизированного оборудования;
- использовать нормативную документацию, научно-техническую и справочную литературу применительно к задаче проектирования режущих инструментов;

**владеть:**

- методикой проектирования режущих инструментов и инструментальных наладок для обработки поверхностей детали при различных кинематических схемах резания;
- методикой диагностики состояния режущих инструментов;
- приемами рациональной эксплуатации инструментальных систем.

**Электротехника, электрические машины и аппараты**

Линейные электрические цепи постоянного тока. Анализ электрического состояния однофазных цепей синусоидального тока. Трехфазные электрические цепи. Периодические несинусоидальные напряжения и токи в электрических цепях. Нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи с переменной МДС. Трансформаторы. Асинхронные двигатели. Синхронные машины. Машины постоянного тока. Электропривод.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные электротехнические законы и методы анализа электрических и магнитных цепей;
- электротехническую терминологию и символику;
- назначение и принцип действия основных узлов оборудования, содержащих электрические машины и аппараты;
- общие принципы измерения основных электрических величин, связанных с профилем инженерной деятельности;

**уметь:**

- определять электрические схемы, четко понимая физические процессы, имеющие место в электрических и магнитных цепях;
- экспериментально определять параметры и характеристики типовых электрических устройств;
- производить измерения электрических величин;
- включать электротехнические приборы; аппараты и машины, управлять ими и контролировать их эффективную и безопасную работу;

**владеть:**

- методологией выбора электротехнических изделий для обеспечения функционирования электрических машин и аппаратов;
- методикой чтения электрических схем и определения характеристик типовых электрических устройств.

**Технология машиностроения**

Производственные и технологические процессы в машиностроении. Основные понятия. Методы физико-технической обработки. Погрешности механической обработки и методы их расчета. Влияние технологической системы на точность и производительность обработки. Методы настройки станков. Управление точностью обработки. Технологические размерные расчеты. Базирование и базы в машиностроении. Формирование поверхностного слоя и эксплуатационные качества деталей машин. Припуски на механическую обработку. Производительность и экономичность технологических процессов обработки деталей и сборки машин. Автоматизация проектирования технологических процессов. Перспективы развития механической и физико-технической обработки.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен::

**знать:**

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

**уметь:**

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

**владеть:**

- методикой расчета точности технологических процессов механической обработки и сборки;
- методикой проектирования технологических процессов механической обработки и сборки;
- методами анализа и принятия технологических решений.

### **Надежность и диагностирование технологических систем**

Процессы, происходящие в технологической системе. Модели отказов систем и их элементов. Формирование постепенных и внезапных отказов. Интенсивность и вероятность отказов. Распределение наработки до отказа. Расчеты надежности систем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Расчеты надежности логико-вероятностным методом и с использованием графа переходов. Расчеты надежности станков и автоматических линий. Моделирование гибких автоматических линий. Испытания на надежность. Обеспечение надежности технологических систем на этапах проектирования и изготовления. Поддержание надежности в эксплуатации.

Сущность и методы технического диагностирования. Диагностирование процесса резания и режущих инструментов. Вибродиагностирование. Диагностирование по методу эталонных констант и по методу эталонных зависимостей. Диагностирование рабочих жидкостей, смазочных материалов, смазочно-охлаждающих жидкостей. Методы диагностирования станков и автоматических линий.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- научные основы и методы теории надежности, применяемые при проектировании, изготовлении и эксплуатации технологических систем;
- методы моделирования надежности технологических систем;
- методы технического диагностирования процесса резания, режущих инструментов и технологического оборудования;

**уметь:**

- анализировать процессы, происходящие в технологических системах, и разрабатывать модели отказов их элементов;
- выполнять расчеты на надежность и проводить испытания надежности технологических систем;

**владеть:**

- методикой обеспечения надежности технологических систем на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации;

- методикой расчета параметров математических моделей технологического оборудования по экспериментальным данным;
- методикой диагностирования технологических систем.

### **Системы автоматизированного проектирования**

Задачи и состав САПР технологического оборудования. Моделирование упругих систем технологического оборудования. Статическое и динамическое моделирование шпиндельных узлов. Моделирование динамики привода подачи технологического оборудования. Подсистема САПР направляющих качения. Моделирование крутильных систем приводов. Автоматизированное проектирование коробок скоростей и подач. Подсистема САПР шпиндельных коробок.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- принципы построения и функционирования САПР технологического оборудования;
- возможности средств автоматизированного проектирования и управления при производстве и эксплуатации технологического оборудования;
- принципы автоматизированного проектирования типовых узлов технологического оборудования;

#### **уметь:**

- формировать расчетные модели для автоматизированного проектирования технологического оборудования;
- осуществлять оценку точности и адекватности расчетных моделей технологического оборудования;
- использовать стандартные пакеты компьютерных программ при автоматизированном проектировании технологического оборудования;
- организовать свою работу в САПР технологического оборудования при участии в коллективном проекте;

#### **владеть:**

- методикой автоматизированного проектирования технологического оборудования с использованием стандартных пакетов компьютерных программ;
- методами использования технических средств САПР технологического оборудования.

### **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.

**Экономика производства**

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

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

**уметь:**

- выполнить оценку основных фондов предприятия, оборотных средств;
- рассчитать себестоимость продукции и ее цену;
- произвести экономическое обоснование выбора метода обработки и сборки машины;

**владеть методикой:**

- расчета экономической эффективности технологических процессов;
- расчета экономической эффективности новой техники;
- методикой сравнительного анализа экономической эффективности технологического оборудования и технологических процессов.

**Организация производства и управление предприятием**

Системные основы организации производства. Организация производственного процесса во времени и в пространстве. Организация поточного производства. Комплексная автоматизация производства. Особенности организации отдельных видов производств. Система управления качеством. Организация инструментального хозяйства. Организация ремонтного хозяйства. Организация энергетического хозяйства. Организация транспортного хозяйства. Организация складского хозяйства предприятия. Система создания и освоения новой техники. Организация

научных исследований. Организация конструкторской подготовки производства. Организация технологической подготовки производства. Планирование процессов освоения производства новой техники. Техничко-экономическое планирование производства. Оперативно-производственное планирование на предприятии. Сущность и структура управления производством. Методы и технология управления предприятием. Управление трудовым коллективом. Кадры управления предприятием. Автоматизация управления производством.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- особенности организации различных видов производств;
- структуру промышленного предприятия в машиностроении;
- методы планирования и управления производственными процессами в машиностроении;

**уметь:**

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

**владеть:**

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

### **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.

**Основы энергосбережения**

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

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

**уметь:**

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

**владеть:**

- методикой оценки энергоэффективности технологических процессов и устройств.

**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.

**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.

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

**7.6 Требования к содержанию и организации практик**

При прохождении практики формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблице 2 настоящего образовательного стандарта.

**7.6.1. Технологическая (учебная) практика**

Изучение основных узлов и механизмов токарного, фрезерного, вертикально-сверлильного и строгального станков. Ознакомление с литейным, кузнечным, сварочным, механосборочным производствами крупного машиностроительного завода. Обучение навыкам изготовления литейной формы, ее заливки и выбивки. Знакомство с оборудованием для обработки металлов давлением. Ознакомление с технологическими процессами сварки. Самостоятельное выполнение сварочных работ. Приобретение навыков работы на металлорежущем станке.

**7.6.2. Первая конструкторско-технологическая (производственная) практика**

Ознакомление с оборудованием и технологией литейного, кузнечного, сварочного, термического и механосборочного цехов. Изучение организации и функционирования механосборочного цеха. Ознакомление с технологическим процессом изготовления одной сложной детали. Приобретение навыков работы по проектированию технологических процессов. Сбор и анализ материалов для выполнения курсового проекта по инструментальным системам и курсовой работы по технологическому оборудованию.

**7.6.3. Вторая конструкторско-технологическая (производственная) практика**

Изучение систем конструкторской и технологической подготовки производства, соответствующих подразделений предприятия и технических средств. Участие в конструкторской или технологической работе. Оценка технического уровня изделий, изготавливаемых предприятием, его технической оснащенности, технологий и организации. Сбор и анализ материалов для последующего выполнения курсовой работы по конструированию и расчету технологического оборудования, курсового проекта по технологии станкостроения.

#### **7.6.4. Преддипломная (производственная) практика**

Подготовка студента к выполнению дипломного проекта путем подбора и изучения необходимых материалов по теме проекта, выполнения патентного исследования, участия в конструкторских, технологических и исследовательских разработках предприятия, ознакомления с его производственной деятельностью, а также путем эскизной проработки основных вопросов 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 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» (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 дипломного проекта.
8. Взаимное рецензирование студентами дипломных 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 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» проводится в форме государственного экзамена по специальности, специализации, а также защиты дипломного проекта.

9.1.4 При подготовке к итоговой аттестации формируются или развиваются компетенции, приведенные в таблице 2 настоящего образовательного стандарта.

### **9.2 Требования к государственному экзамену**

Государственный экзамен проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

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

### **9.3 Требования к дипломному проекту**

Требования к структуре, содержанию, объему и порядку защиты дипломного проекта 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. Специальности и квалификации: ОКРБ 011-2009. - Введ. 01.07.09. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2009. – 418 с.