

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ГГТУ им.П.О.Сухого

\_\_\_\_\_ О.Д.Асенчик  
(подпись)

\_\_\_\_\_ 07.07. 2020  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД– 33 – 78 /уч.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1-42 01 01 «Металлургическое производство и металлообработка  
(по направлениям)»

Учебная программа составлена на основе:  
образовательного стандарта ОСВО 1-42 01 01-2019. Высшее образование.  
Первая ступень. Специальность 1-42 01 01 «Металлургическое производство  
и материалобработка (по направлениям)»;  
учебных планов первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого  
по специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и мате-  
риалобработка (по направлениям)»: I 42-1-06/уч. 06.02.2019, I 42-1-17/уч.  
06.02.2019, I 42-1-18/уч. 06.02.2019, I 42-1-52/уч. 05.04.2019.

#### СОСТАВИТЕЛЬ:

Л.Е. Ровин, доцент кафедры «Металлургия и технологии обработки  
материалов» учреждения образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук.

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

М.И. Титов, технолог (ведущий) прокатного отдела ОАО «Белорусский  
металлургический завод — управляющая компания холдинга «Белорусская  
металлургическая компания»;

Г.В. Петришин, декан машиностроительного факультета учреждения  
образования «Гомельский государственный технический университет имени  
П.О. Сухого», к.т.н., доцент

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения  
образования «Гомельский государственный технический университет имени  
П.О. Сухого» (протокол № 5 от 05.05.2020);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета  
учреждения образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 5 от 06.05.2020); УД 083-18/уч.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения  
образования «Гомельский государственный технический университет имени  
П.О. Сухого»  
(протокол № 5 от 04.06.2020); УДз - 124-17у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский  
государственный технический университет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 5 от 25.06.2020).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Автоматизация технологических процессов» разработана в соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» и учебных планов.

Дисциплина знакомит будущих металлургов с основными положениями и принципами автоматизации производственных процессов, физической природой явлений, заложенных при конструировании элементов автоматических систем, методами построения систем автоматического регулирования и управления процессами, а также с применением компьютерных технологий (IT-технологий) и промышленных робототехнических систем и комплексов.

Целью изучения дисциплины «Автоматизация технологических процессов» является подготовка студентов к практической деятельности в условиях современного металлургического производства, связанной с эксплуатацией и совершенствованием оборудования на всех стадиях технологического процесса получения продукции.

Для успешного изучения дисциплины необходимо усвоение следующих учебных дисциплин: «Физика», «Математика», «Информатика», «Электротехника, электрические машины и аппараты» и др.

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов» способствует решению вопросов, связанных с выбором лучшей технологии производства с учетом внедрения малоотходных и безотходных энерго- и ресурсосберегающих технологий.

В результате изучения дисциплины будущий специалист должен *знать*:

- устройство и принцип работы основных контрольно-измерительных приборов технологических процессов;
- методы построения систем автоматического регулирования и управления процессами обработки металлов;
- методы дистанционной передачи показаний;
- особенности разработки производственных процессов на базе применения IT-технологий и промышленных робототехнических систем и комплексов;

*уметь*:

- решать вопросы автоматизации процессов обработки материалов;
- производить обработку результатов измерений;
- делать обоснованный выбор необходимого оборудования для проведения контрольных измерений;
- решать вопросы, связанные с выбором лучшей технологии производства с учетом внедрения малоотходных и безотходных энерго-ресурсосберегающих технологий;

- разрабатывать принципиальные и функциональные схемы систем автоматизации;

*владеть:*

- навыками обработки результатов измерений;
- навыками построения схем автоматизации отдельных технологических процессов металлургического производства;
- информацией о современных принципах автоматизации технологических процессов на металлургическом производстве.

Специалист, освоивший содержание образовательной программы по специальности, должен обладать следующей базовой специализированной компетенцией:

БПК-12. Владеть принципами работы основных контрольно-измерительных приборов технологических процессов нагрева и плавки, основами построения систем автоматического управления технологическим оборудованием и дистанционной передачи показаний.

А также развить и закрепить ряд профессиональных компетенций:

- владеть вопросами анализа, расчета и разработки принципиальных и функциональных схем, выбора приборов и методов контроля теплотехнических параметров, управления работой металлургических установок и процессов;

- быть готовым к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, к работе над комплексными проектами;

- анализировать перспективы и направления развития металлургической техники, выбирать оптимальные схемы и конструкции с учетом экологических требований и энергосбережения;

- работать с научной литературой, словарями, справочными материалами, рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий, обеспечивающей необходимые свойства;

- взаимодействовать со специалистами смежных профессий, анализировать и оценивать собранные данные;

- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности;

- работать с научной, технической и патентной литературой, применять инновационные и IT-технологии.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Автоматизация технологических процессов», в соответствии с учебными планами по специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» составляет для всех форм получения образования – 120 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

|                              | Дневная форма | Заочная полная форма | Заочная сокращенная форма |
|------------------------------|---------------|----------------------|---------------------------|
| Курс                         | 3             | 3, 4                 | 2, 3                      |
| Семестр                      | 5             | 6, 7                 | 4, 5                      |
| Лекции (часов)               | 51            | 10                   | 6                         |
| Практические занятия (часов) | 17            | 4                    | 4                         |
| Всего аудиторных часов       | 68            | 14                   | 10                        |

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:

|                  |   |   |   |
|------------------|---|---|---|
| Экзамен, семестр | 5 | 7 | 5 |
|------------------|---|---|---|

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение. Значение и роль автоматизации в развитии индустрии. Исторический экскурс. Автоматизация в современном металлургическом производстве. Перспективы.

### *Раздел 1. Теоретические основы автоматизации.*

Тема 1.1. Виды и формы автоматизации. Характеристики производственного процесса, простые и сложные процессы. Уравнения процессов, параметры управления, устойчивость. Задачи и функции систем автоматики. Структурные схемы систем автоматики.

Тема 1.2. Регулирование, основные принципы. Законы регулирования, характеристики объекта управления, системы САР. Принципиальные и функциональные системы регулирования. Свойства систем.

Тема 1.3. Переходные процессы в системах регулирования. Передаточная функция, динамические функции звеньев, запаздывание, регулирование с предварением и др. Параметры настройки регуляторов.

Тема 1.4. Технические характеристики регуляторов. Классификация по назначению, принципам действия, законам регулирования, точности управления, быстродействию и др. Практическое применение в автоматизации металлургических процессах.

### *Раздел 2. Элементы автоматических систем.*

Тема 2.1. Структурные схемы автоматических систем. Определение автоматического контроля, управления, регулирования и защиты. Назначение и области применения.

Тема 2.2. Датчики информации. Требования и типы датчиков. Чувствительность и погрешности измерения. Классификация по назначению. Датчики температуры и области применения в металлургических процессах. Датчики технологических и теплотехнических параметров. Аппаратурное оформление, вторичные приборы, передача информации.

Тема 2.3. Преобразовательно-усилительные элементы. Типы и назначение П-УЭ. Аналоговые и дискретные устройства, программные, стабилизирующие и др. Характеристики и области применения.

Тема 2.4. Исполнительные элементы. Регулирующие органы. Типы исполнительных элементов. Приводы систем автоматики, электро-, пневмо- и гидродвигатели. Вспомогательные устройства: редукторы, инверторы, защитные устройства и т.п. Регулирующие устройства. Комбинированные аппараты.

### *Раздел 3. Виды автоматизации производства. Структурные схемы.*

Тема 3.1. Автоматический контроль. Основные схемы и режимы технологических параметров. Передача и преобразование информации. Вторичные приборы. Характеристики, основные типы и область применения, примеры использования.

Тема 3.2. Автоматическое управление. Машины – автоматы, безрефлексное управление. Преимущества и недостатки. Станки с программным управлением.

Тема 3.3. Автоматическое регулирование. Установки и аппараты для регулирования технологических процессов. Примеры использования. Надежность и точность регулирования. Режимы работы.

Тема 3.4. Автоматическая защита. Основные схемы, состав и назначение. Преимущество и недостатки, примеры применения.

*Раздел 4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Комплексные системы автоматизации.*

Тема 4.1. Роботы и манипуляторы. Промышленные роботы 1-5 поколений. Робототехнические комплексы.

Тема 4.2. Автоматические линии, роторно-конвейерные линии.

Тема 4.3. Автоматизация плавильных агрегатов. Компьютерное управление.

Тема 4.4. Предпосылки и перспективы автоматизации в литейном и металлургическом производствах. Инновационные методы внедрения автоматизации.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы  | Количество аудиторных часов |              |             |              |      | Количество часов УСР | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|--------------|-------------|--------------|------|----------------------|-----------------------|
|                     |   | Лекции                      | Практические | Семинарские | Лабораторные | Иное |                      |                       |
| 1                   | 2   | 3                           | 4            | 5           | 6            | 7    | 8                    | 9                     |
|                     | Введение  | 2                           |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 1                   | <i>Теоретические основы автоматизации</i>                                   |                             |              |             |              |      |                      |                       |
| 1.1                 | Виды и формы автоматизации. Характеристики производственного процесса       | 2                           |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 1.2                 | Регулирование, основные принципы  | 4                           | 2            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 1.3                 | Переходные процессы в системах регулирования                                | 2                           |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 1.4                 | Технические характеристики регуляторов                                      | 4                           |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 2                   | <i>Элементы автоматических систем</i>                                       |                             |              |             |              |      |                      |                       |
| 2.1                 | Структурные схемы автоматических систем                                     | 2                           | 2            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 2.2                 | Датчики информации. Требования и типы датчиков                              | 4                           | 2            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 2.3                 | Преобразовательно-усилительные элементы                                     | 2                           |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 2.4                 | Исполнительные элементы. Регулирующие органы                                | 2                           | 2            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 3                   | <i>Виды автоматизации производства. Структурные схемы</i>                   |                             |              |             |              |      |                      |                       |
| 3.1                 | Автоматический контроль. Основные схемы и режимы технологических параметров | 4                           |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 3.2                 | Автоматическое управление. Машины – автоматы                                | 4                           | 2            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 3.3                 | Автоматическое регулирование  | 4                           | 2            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 3.4                 | Автоматическая защита. Основные схемы                                       | 2                           | 2            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |

| 1   | 2   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9        |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| 4   | <i>Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Комплексные системы автоматизации</i> |   |   |   |   |   |   |          |
| 4.1 | Роботы и манипуляторы   | 3 |   |   |   |   |   | ЭКЗ      |
| 4.2 | Автоматические линии, роторно-конвейерные линии   | 4 |   |   |   |   |   | ЭКЗ      |
| 4.3 | Автоматизация плавильных агрегатов  | 4 | 3 |   |   |   |   | ЗПР, ЭКЗ |
| 4.4 | Предпосылки и перспективы автоматизации в литейном и металлургическом производствах                         | 2 |   |   |   |   |   | ЭКЗ      |

Используемые сокращения: ЗПР – защита практической работы; ЭКЗ – экзамен.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы  | Количество аудиторных часов |              |             |              |      | Количество часов УСР | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|--------------|-------------|--------------|------|----------------------|-----------------------|
|                     |   | Лекции                      | Практические | Семинарские | Лабораторные | Иное |                      |                       |
| 1                   | 2   | 3                           | 4            | 5           | 6            | 7    | 8                    | 9                     |
|                     | Введение  |                             |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 1                   | <i>Теоретические основы автоматизации</i>                                   |                             |              |             |              |      |                      |                       |
| 1.1                 | Виды и формы автоматизации. Характеристики производственного процесса       | 0,5                         |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 1.2                 | Регулирование, основные принципы  | 1                           | 1            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 1.3                 | Переходные процессы в системах регулирования                                |                             |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 1.4                 | Технические характеристики регуляторов                                      | 1                           |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 2                   | <i>Элементы автоматических систем</i>                                       |                             |              |             |              |      |                      |                       |
| 2.1                 | Структурные схемы автоматических систем                                     | 0,5                         | 1            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 2.2                 | Датчики информации. Требования и типы датчиков                              | 1                           |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 2.3                 | Преобразовательно-усилительные элементы                                     |                             |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 2.4                 | Исполнительные элементы. Регулирующие органы                                |                             |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 3                   | <i>Виды автоматизации производства. Структурные схемы</i>                   |                             |              |             |              |      |                      |                       |
| 3.1                 | Автоматический контроль. Основные схемы и режимы технологических параметров | 1                           |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 3.2                 | Автоматическое управление. Машины – автоматы                                | 1                           | 1            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 3.3                 | Автоматическое регулирование  | 1                           |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 3.4                 | Автоматическая защита. Основные схемы                                       | 0,5                         |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |

| 1   | 2  | 3   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9        |
|-----|--|-----|---|---|---|---|---|----------|
| 4   | Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Комплексные системы автоматизации |     |   |   |   |   |   |          |
| 4.1 | Роботы и манипуляторы  | 0,5 |   |   |   |   |   | ЭКЗ      |
| 4.2 | Автоматические линии, роторно-конвейерные линии  | 1   |   |   |   |   |   | ЭКЗ      |
| 4.3 | Автоматизация плавильных агрегатов   | 1   | 1 |   |   |   |   | ЗПР, ЭКЗ |
| 4.4 | Предпосылки и перспективы автоматизации в литейном и металлургическом производствах                  |     |   |   |   |   |   | ЭКЗ      |

Используемые сокращения: ЗПР – защита практической работы; ЭКЗ – экзамен.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная сокращенная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы  | Количество аудиторных часов |              |             |              |      | Количество часов УСР | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|--------------|-------------|--------------|------|----------------------|-----------------------|
|                     |   | Лекции                      | Практические | Семинарские | Лабораторные | Иное |                      |                       |
| 1                   | 2   | 3                           | 4            | 5           | 6            | 7    | 8                    | 9                     |
|                     | Введение  |                             |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 1                   | <i>Теоретические основы автоматизации</i>                                   |                             |              |             |              |      |                      |                       |
| 1.1                 | Виды и формы автоматизации. Характеристики производственного процесса       | 0,5                         |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 1.2                 | Регулирование, основные принципы  | 0,5                         | 1            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 1.3                 | Переходные процессы в системах регулирования                                |                             |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 1.4                 | Технические характеристики регуляторов                                      | 0,5                         |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 2                   | <i>Элементы автоматических систем</i>                                       |                             |              |             |              |      |                      |                       |
| 2.1                 | Структурные схемы автоматических систем                                     | 0,5                         | 1            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 2.2                 | Датчики информации. Требования и типы датчиков                              | 0,5                         |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 2.3                 | Преобразовательно-усилительные элементы                                     |                             |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 2.4                 | Исполнительные элементы. Регулирующие органы                                |                             |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 3                   | <i>Виды автоматизации производства. Структурные схемы</i>                   |                             |              |             |              |      |                      |                       |
| 3.1                 | Автоматический контроль. Основные схемы и режимы технологических параметров | 0,5                         |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 3.2                 | Автоматическое управление. Машины – автоматы                                | 0,5                         | 1            |             |              |      |                      | ЗПР, ЭКЗ              |
| 3.3                 | Автоматическое регулирование  | 0,5                         |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |
| 3.4                 | Автоматическая защита. Основные схемы                                       | 0,5                         |              |             |              |      |                      | ЭКЗ                   |

| 1   | 2  | 3   | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9           |
|-----|--|-----|---|---|---|---|---|-------------|
| 4   | Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Комплексные системы автоматизации |     |   |   |   |   |   |             |
| 4.1 | Роботы и манипуляторы  | 0,5 |   |   |   |   |   | ЭКЗ         |
| 4.2 | Автоматические линии, роторно-конвейерные линии  | 0,5 |   |   |   |   |   | ЭКЗ         |
| 4.3 | Автоматизация плавильных агрегатов   | 0,5 | 1 |   |   |   |   | ЗПР,<br>ЭКЗ |
| 4.4 | Предпосылки и перспективы автоматизации в литейном и металлургическом производствах                  |     |   |   |   |   |   | ЭКЗ         |

Используемые сокращения: ЗПР – защита практической работы; ЭКЗ – экзамен.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Автоматическое управление металлургическими процессами: учебник для вузов / А.М. Беленький и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Металлургия, 1989. - 379с.
2. АСУ ТП в черной металлургии : учебник для вузов / Г. М. Глинков, В. А. Маковский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Металлургия, 1999. - 310с. : ил.
3. Средства и системы автоматизации литейного производства: Шихтовка, плавка, смесеприготовление, разливка / К.С. Богдан и др. - Москва : Машиностроение, 1981. - 272 с.
4. Автоматизация литейного производства: учеб. пособие для вузов / Д.М. Кукуй, В.Ф. Одиночко. - Минск: Новое знание, 2008. - 240с.

### Дополнительная литература

5. Автоматизированные системы управления: лаб. практикум по техн. средствам: учеб. пособие для втузов / В.Н. Четвериков и др.; под ред. В.Н. Четверикова. - Москва: Высш. шк., 1986. - 279с.
6. Автоматизированные системы управления предприятиями: учебник для студ. инж. спец. вузов / под ред. В.Н. Четверикова. - Москва: Высш. шк., 1979. - 304с.
7. Автоматизированные системы управления предприятиями : учебник для втузов / И. А. Данильченко, В. А. Мясников, В. Н. Четвериков. - Москва : 1984.-359 с.
8. Молдабаева, М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие: [16+] / М.Н. Молдабаев. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 225 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564225> (дата обращения: 24.11.2020). - Библиогр.: с. 220. - ISBN 978-5-9729-0330-6

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

9. Ткаченко, А. В. Автоматизация технологических процессов : практикум по одноим. курсу для студентов специализации 1-42 01 01-02 01 «Обработка металлов давлением» днев. и заоч. форм обучения / сост.: А. В. Ткаченко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2016. – 49 с. (№ метод. ук.: 551). Режим доступа <https://elib.gstu.by/>.
10. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу "Автоматизация и роботизация литейного производства" для студентов спец. 1502 / Л.Е. Ровин; каф. МиТЛП. - Гомель: ГПИ, 1986. (м/ук №758)

## Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с практическими занятиями, а также с самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой оценки знаний.

## Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка индивидуальных домашних заданий в соответствии с конкретным вариантом исходных данных;
- подготовка к сдаче экзамена.

Контроль самостоятельной работы студентов и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: самоконтроль и самооценка, а также контроль и оценка со стороны преподавателя. Самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и дополнительную. Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполненных контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента по дисциплине.

Дополнительная самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. Баллы, полученные по этим видам работы, формируют оценку по дополнительной самостоятельной работе студента и учитываются при итоговой аттестации по курсу.

## Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации обучающимся запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

## Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студентов в баллах по десятибалльной шкале применяется критерий оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013г. № 09-10/53-ПО).

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| <p style="text-align: center;">Название<br/>учебной<br/>дисциплины,<br/>с которой<br/>требуется<br/>согласование</p> | <p style="text-align: center;">Название<br/>кафедры</p> | <p style="text-align: center;">Предложения<br/>об изменениях в<br/>содержании учебной<br/>программы<br/>учреждения высшего<br/>образования по<br/>учебной дисциплине</p> | <p style="text-align: center;">Решение, принятое<br/>кафедрой,<br/>разработавшей<br/>учебную программу<br/>(с указанием даты и<br/>номера протокола)</p> |
|--|---|--|--|
| <p>Проектирование<br/>цехов</p>  | <p style="text-align: center;">МиТОМ</p>                | <p style="text-align: center;">Нет</p> <p style="text-align: center;">Ю.Л. Бобарикин</p>   |  |

Библиотека ГГТУ им. Л.Д. Соловьева