

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О. Сухого

\_\_\_\_\_ О.Д.Асенчик

(подпись)

\_\_\_\_\_ 28.06. 2019

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 33- 57 /уч.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХОВ**

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине для специальности

Машины и технология обработки материалов давлением

1-36 01 05

Учебная программа составлена на основе:  
образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 05-2013;  
типовой учебной программы по учебной дисциплине для специальности  
1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»  
рег.№ТД- I.1488/тип от 05.12.2018;  
учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный техни-  
ческий университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 05 «Машины и  
технология обработки материалов давлением»: рег. № I 36-1-14/уч. от  
12.02.2014

### **СОСТАВИТЕЛИ**

И.В. Агунович, старший преподаватель кафедры «Металлургия и технологии  
обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого»

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения об-  
разования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.  
Сухого»  
(протокол № 6 от 02.05.2019);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учре-  
ждения образования «Гомельский государственный технический университет  
имени П.О. Сухого»  
(протокол № 6 от 21.05.2019);                      УД 054-18/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государ-  
ственный технический университет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 6 от 26.06.2019).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа дисциплины «Проектирование цехов» подготовлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 05-2013;

типовой учебной программы по учебной дисциплине для специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением» рег.№ТД- I.1488/тип от 05.12.2018; учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»: рег. № I 36-1-14/уч. от 12.02.2014.

Цель учебной дисциплины – систематизированное изложение современных методов проектирования производственных цехов предприятий, основанное на новейших достижениях научных и технических данных, передовом опыте промышленного строительства.

Основные задачи учебной дисциплины:

– овладение студентами знаниями, умениями и навыками использования основных положений технологического проектирования и современной методики расчета в проектировании кузнечно-штамповочных цехов машиностроительного и приборостроительного производства;

– обучение студентов основным принципам организации цехов, использования разнообразного технологического оборудования и других средств производства для достижения наиболее высоких технико-экономических показателей.

В результате изучения учебной дисциплины «Проектирование цехов» студент должен:

**знать:**

- организационную структуру заводов и цехов машиностроительного и металлургического производства;
- историю возникновения и развития машиностроительных (металлургических) производств;
- современное состояние соответствующей отрасли в Республике Беларусь;
- методологию основных расчетов при проектировании цехов и типовые приемы решения проектных задач;

**уметь:**

- анализировать текущее состояние производства;
- в зависимости от информации об исследуемом объекте выбирать оптимальную стратегию его технического перевооружения для определенных этапов проектирования (реконструкции, технического перевооружения, модернизации);
- применять существующие типовые методики расчета;
- использовать современные компоновочные и планировочные решения для производственных цехов и участков.

**владеть:**

- опытом выполнения планировки оборудования в цехе и проектирования вспомогательных служб;
- практическими навыками, связанными с технологическими расчетами;
- навыками работы на компьютере для заполнения компоновок и планировок;
- методикой проектирования элементов производственной системы цеха.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в коллективе.
- СЛК-7. Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.
- ПК-5. Разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов.
- ПК-6. Проводить технические разработки и на их основе принимать на современном уровне инженерные решения по уменьшению материало- и энергоёмкости производства.
- ПК-8. Подбирать необходимое технологическое оборудование для серийного и крупносерийного производства изделий.
- ПК-10. Выполнять технико-экономическое обоснование вариантов организации производства или реконструкции объекта производственной системы.
- ПК-12. Разрабатывать техническую документацию на проектируемый (модернизируемый) объект производства.
- ПК-14. Профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы.
- ПК-23. На научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.
- ПК-26. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-36. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития кузнечно-штамповочных, прокатных, прессовых и волочильных цехов машиностроительных заводов, инновационным технологиям, проектам и решениям.
- ПК-38. Работать с научной, технической и патентной литературой.
- ПК-39. Разрабатывать бизнес-планы создания новых технологий обработки материалов давлением и оборудования.
- ПК-40. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий и оборудования.

### Связь с другими учебными дисциплинами

Для успешного изучения дисциплины необходимо усвоение естественно-научных и специальных дисциплин, таких как «Математика», «Теория обработки материалов давлением», «Кузнечно - штамповочное оборудование» и др.

### Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма получения высшего образования: дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Проектирование цехов», в соответствии с учебным планом специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов» составляет для дневной формы получения образования – 136.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

Виды занятий	Специальность
	Дневная форма
	1-36 01 05
Курс	5
Семестр	9
Лекции (часов)	48
Практические занятия (часов)	16
Лабораторные занятия (часов)	-
Всего аудиторных (часов)	64

### Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	9 семестр
Зачет	нет
Тестирование	нет
Курсовая работа	9 семестр

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Введение**

Задачи проектирования промышленных предприятий. Реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий.

Расширение задач проектирования на современном этапе. Приоритет экономических критериев качества разработки проектов промышленных предприятий. Технические и организационные задачи промышленного проектирования и строительства.

### **Тема 2. Тенденции организации современного промышленного производства**

Современное состояние промышленного производства в республике. Кузнечное, кузнечно-штамповочное, листоштамповочное и сварочное производства в машиностроении и уровень их развития. Специализация заготовительной фазы производства.

Концентрация и специализация производства в машиностроении. Системный подход к специализации. Территориальная специализация. Отраслевая дифференциация. Отраслевая специализация. Специализация предприятий. Специализация производства.

### **Тема 3. Организация проектного дела**

Проектирование с учетом перспективы развития производства. Задание на проектирование. Исходные данные. Особенности разработки проектов реконструкции предприятий. Двухстадийное (проект со сводным сметным расчетом стоимости и рабочая документация со сметами) и одностадийное (рабочий проект со сводным сметным расчетом стоимости) проектирование. Пояснительная записка и графический материал. Типовые проекты. Рабочая документация. Сметная документация. Согласование и утверждение проектно-сметной документации. Техническое перевооружение и проблемы модернизации. Разработка плана технического перевооружения. Последовательность работ. Методы проектирования (графический, объемный, макетный).

### **Тема 4. Состав машиностроительного завода**

Понятие промышленного предприятия и производства. Производственный процесс. Различные формы производственных объединений. Классификация машиностроительных предприятий. Заводы с полным и неполным циклом. Заготовительные заводы. Сборочные заводы. Агрегатные и специализированные заводы. Состав машиностроительных предприятий. Заводы, корпуса, цехи, службы, устройства. Основные (производственные) и вспомогательные цехи. Инструментальное и ремонтное хозяйство.

Планово-предупредительный ремонт и техническое обслуживание. Капитальный и текущий ремонты оборудования, штампов и др. Формы организации ППР на заводе. Состав ремонтных служб. Обслуживающие цехи. Управление производством.

### **Тема 5. Генеральный план завода**

Генеральный план промышленного предприятия. Основные принципы разработки. Комплекс требований к выбору места и площадки для строительства завода. Экологические проблемы. Территориально-производственный комплекс. Промышленный узел.

Стадии разработки генерального плана. Эскизный план. Ситуационный план. Основной генеральный план. Строительный генеральный план. Исполнительный генеральный план. Санитарно-защитные зоны. Планировка территории. Основные принципы планировки. Зонирование территории. Размещение производственных и других объектов на территории предприятия. Блокировка цехов и служб. Показатели плотности застройки. Грузовые потоки и грузооборот.

Вертикальная планировка площадки. Сплошная, выборочная и смешанная системы планировки. Устройство инженерно-технических коммуникаций. Благоустройство промышленной площадки и прилегающей территории.

Варианты генеральных планов машиностроительных предприятий. Генеральные планы кузнечных и кузнечно-штамповочных заводов.

### ***Тема 6. Проектирование транспорта***

Внешний и внутренний (внутризаводской) транспорт. Межцеховой и внутрицеховой транспорт. Виды транспорта.

Классификация транспортных, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных устройств, применяемых в цехах машиностроительных предприятий. Особенности использования транспорта в кузнечных, кузнечно-штамповочных и листоштамповочных цехах (отделениях). Основные виды транспорта и условия рационального его применения. Расчетные грузообороты и рациональные расстояния транспортировки грузов. Перспективные виды транспорта.

### ***Тема 7. Элементы строительного проектирования***

Классификация промышленных зданий. Одно- и многоэтажные производственные здания. Здания с железобетонным, стальным и смешанным каркасом. Крановые и бескрановые, фонарные и бесфонарные здания.

Основные положения при проектировании зданий. Унифицированные объемно-планировочные решения зданий. Особенности объемно-планировочных решений зданий кузнечных, холодноштамповочных и термических цехов. Конструктивные элементы зданий. Основные понятия и нормы строительного проектирования. Фундаменты под кузнечное, штамповочное и прессовое оборудование.

### ***Тема 8. Основы проектирования производственных цехов***

Методы проектирования: укрупненный, приведенный (групповой), детальный. Области применения. Достоинства и недостатки. Производственное, вспомогательное, подъемно-транспортное и энергетическое оборудование. Персонал цеха. Режим работы и фонды времени. Календарный годовой фонд времени. Номинальные и эффективные (действительные) годовые фонды времени оборудования и рабочих.

Основные понятия производственного проектирования. Тип производства. Единичное и мелкосерийное, серийное, крупносерийное и массовое производство. Основные признаки поточно-массового производства. Такт, темп и ритм работы поточной (автоматизированной, автоматической) линии. Станкоемкость и трудоемкость. Технологическая, производственная и полная трудоемкость. Коэффициенты загрузки оборудования. Допустимая загрузка оборудования.

Технико-экономическое обоснование и выбор способа производства заготовок (поковок, штамповок) и оценка вариантов технологии производства изде-

лий. Основные составляющие технологической себестоимости. Условно-постоянные и условно-переменные затраты. Критическая партия. Методика выбора оптимального технологического процесса получения заготовки (поковки, штамповки).

Общая методика разработки технологической документации производственного процесса.

Методы определения состава и количества производственного оборудования. Методика расчета численности производственных и вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала.

Принципы построения и структура складской системы. Вспомогательные отделения и службы.

### ***Тема 9. Расчет энергетических потребностей цехов***

Источники энергии и энергоносители. Потребители энергии для производственных и непроизводственных целей. Расчет энергетических потребностей цехов (пара, сжатого воздуха, электроэнергии, воды, топлива). Использование вторичного тепла. Необходимость замкнутого кругооборота воды. Очистные сооружения.

### ***Тема 10. Заготовительные цехи кузнечного производства***

Назначение, классификация, состав и производственная программа. Технологические процессы. Автоматизация и механизация производства. Коэффициент использования металла. Основные расчеты при проектировании цеха. Схемы расположения оборудования. Техника безопасности в цехах. Компоновка и планировка цехов. Заготовительные отделения кузнечно-штамповочных цехов.

### ***Тема 11. Кузнечные и кузнечно-штамповочные цехи***

Классификация цехов. Кузнечные и кузнечно-штамповочные цехи. Универсальные и специализированные цехи. Совершенствование внутриводской специализации. Производственная программа. Технологические процессы и оборудование. Приоритет малоотходного производства. Комплексная автоматизация и механизация производства. Автоматизированные и механизированные технологические комплексы и линии штамповки. Состав и компоновка комплексов горячей объемной штамповки. Перспективные пути развития кузнечно-штамповочного производства.

Основные технологические расчеты при проектировании цехов. Выбор и определение состава и количества производственного кузнечно-штамповочного оборудования, нагревательных и термических печей и установок. Расчет численности рабочих. Коэффициент использования металла и определение потребного его количества. Расчет потребности в штампах (основной фонд, штампы-дублиеры, начальный фонд, годовой расход штампов).

Определение площадей кузнечных и кузнечно-штамповочных цехов. Принципы компоновки. Схемы размещения оборудования. Проезды и проходы. Продольная планировка оборудования в кузнечно-штамповочных цехах и место ее в современных проектах реконструкции цехов. Две схемы указанной планировки. Правила расположения оборудования. Поперечная планировка современных кузнечно-штамповочных цехов. Техника безопасности в цехах.



**Тема 12. Производственные цехи кузнечных заводов**

Назначение и классификация кузнечных заводов. Отраслевые и межотраслевые заводы. Состав и организация производства. Производственные цехи. Планировка производственных цехов.

Планировочные решения завода тяжелых штамповок. Варианты перспективных компоновочных и планировочных решений заводов.

**Тема 13. Цехи листовой штамповки**

Классификация цехов. Габариты штампуемых деталей и типаж основного оборудования. Универсальные и специализированные цехи. Состав цехов. Производственная программа. Технологические процессы и гибкая технология.

Особенности расчетов при проектировании штамповочных цехов. Методика разработки технологических процессов. Коэффициент использования металла. Выбор, определение состава и количества штамповочного оборудования. Комплексная автоматизация и механизация производства. Автоматические и механизированные линии. Автоматизация уборки, транспортировки и пакетирования отходов. Определение численности производственных рабочих. Расход основных и вспомогательных материалов. Расчет штампов.

Основные принципы компоновки штамповочных цехов. Определение площадей цехов. Схемы размещения оборудования. Вопросы техники безопасности. Планировка штамповочных цехов.

**Тема 14. Особенности проектирования цехов холодной объемной штамповки и цехов холодной высадки**

Классификация, состав и производственная программа цехов. Типовые технологические процессы. Гибкая технология. Комплексная автоматизация и механизация производства. Автоматы, автоматические и механизированные линии. Техничко-экономическая эффективность холодной объемной штамповки и высадки.

Основные расчеты при проектировании цехов. Определение состава, количества основного оборудования и численности производственных рабочих. Штампы и инструмент. Расход основных и вспомогательных материалов.

Определение площадей цехов. Схемы размещения оборудования. Техника безопасности. Компоновка и планировка цехов.

## ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ (для специальности 1-36 01 05 дневная форма обучения)

Цель курсовой работы:

освоить современные методики проектирования цехов (участков) обработки материалов давлением, для дальнейшей самостоятельной разработки технологической части дипломных проектов.

Значение курсовой работы:

курсовая работа необходима для формирования у студента системного представления о проектировании участков и цехов пластической обработки металлов, приобретения навыков самостоятельной работы, формирования способности самостоятельно и творчески решать научные, инженерно-технические, производственные вопросы.

Курсовая работа с заданием на курсовое проектирование содержит:

1. Расчетно-пояснительную записку в объеме 15-20 стр. Содержание которой включает следующие рекомендуемые разделы: титульный лист; задание на проектирование; введение; характеристика изделия; разработка технологического процесса, схема производства, схема расположения оборудования; технологические расчеты, определение размеров исходной заготовки, расход металла, технологические усилия, определение мощности и выбор оборудования; расчет производительности основного оборудования, количества и его загрузки.

2. Графическую часть курсовой работы, содержащую 1 лист формата А1.

На листе выполнен план цеха (участка) в масштабе 1:100.

Количество часов на выполнение курсовой работы в соответствии с учебным планом университета по специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” составляет 40 часов. Трудоемкость курсовой работы составляет 1 зачетную единицу.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(Дневная форма получения образования) специальности 1-36 01 05

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение.	2						
2	Тенденции организации современного промышленного производства	4						Э
3	Организация проектного дела	4	2					Э, О, ЗПР
4	Состав машиностроительного завода	2						Э
5	Генеральный план завода	4						Э
6	Проектирование транспорта	2						Э
7	Элементы строительного проектирования	6	2					Э, О, ЗПР
8	Основы проектирования производственных цехов	4	2					Э, О, ЗПР
9	Расчет энергетических потребностей цехов	4						Э
10	Заготовительные цехи кузнечного производства	4	2					Э, О, ЗПР
11	Кузнечные и кузнечно-штамповочные цехи	2	4					Э, О, ЗПР
12	Производственные цехи кузнечных заводов	2						Э
13	Цехи листовой штамповки	4	2					Э, О, ЗПР
14	Особенности проектирования цехов холодной объемной штамповки и цехов холодной высадки	4	2					Э, О, ЗПР
Итого:		48	16					

Принятые обозначения: О - отчет, ЗПР – защита практических работ, Э - экзамен

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Основная литература

1. Шуляк, В. С. Проектирование литейных цехов / В. С. Шуляк. - 3-е изд.. - Москва : МГИУ, 2007. - 92 с УДК 621.74.001.63(075.8) ББК 34
2. Сибикин, М.Ю. Основы проектирования машиностроительных предприятий : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 262 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233706> (дата обращения: 11.12.2019). – ISBN 978-5-4458-5743-3. – DOI 10.23681/233706. – Текст: электронный.

## Дополнительная литература

1. Галкин, А. М. Проектирование цехов обработки цветных металлов и сплавов : учеб. пособие для вузов / А. М. Галкин, В. А. Винцевич ; под ред. П. И. Полухина. - Москва : Металлургия, 1980. - 256 с УДК 621.73.006.3.001.6 ББК 31
2. Проектирование машиностроительных заводов и цехов : справочник в 6 т./ под общ. ред. Е. С. Ямпольского, ред. З. И. Соловей. - Москва : Машиностроение, 1975. - 326 с УДК 621.002.001.63:658.5(035) ББК 34
3. Норицын, И. А. Проектирование кузнечных и холодноштамповочных цехов и заводов / И. А. Норицын, В. Я. Шехтер, А. М. Мансуров. - Москва: Высшая школа, 1977. - 424 с УДК 621.733.006.3(075.8) ББК 31
4. Шехтер, В. Я. Проектирование кузнечных и холодноштамповочных цехов и заводов : учебник для машиностр. спец. вузов / В. Я. Шехтер. - Москва: Высшая школа, 1991. - 366 с УДК [621.733.006.3:658.512](075.8) ББК 34
5. Основы проектирования предприятий : учебное пособие / В.С. Болдырев, А.А. Филонов, А.А. Мещерякова, Л.Н. Стадник. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. –URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142044> (дата обращения: 11.12.2019). – ISBN 978-5-7994-04567. – Текст: электронный.

## Электронные учебно-методические комплексы

1. Валицкая, О. М. Проектирование цехов: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / О. М. Валицкая. - Гомель : ГГТУ, 2011. - 1 папка + 1 электрон. опт. диск УДК 621.7:658.5(075.8) ББК 34 - URL: <https://elib.gstu.by/handle/220612/1952>
2. Пособие "Проектирование цехов" по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 05 "Машины и технология обработки материалов давлением" заочной формы обучения / О. М. Валицкая; кафедра "Обра-

- ботка материалов давлением". - Гомель : ГГТУ, 2006. - 28 с. УДК 621.65(075.8) - URL: <https://elib.gstu.by/handle/220612/748>
3. Проектирование цехов [Электронный ресурс] : курс лекций для студентов специальности 1-36 01 05 "Машины и технология обработки материалов давлением" заочной формы обучения / сост. О. М. Валицкая ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Обработка материалов давлением". - Гомель : ГГТУ, 2009. - 73 с. УДК 621.771(075.8) ББК 34.5-4я73, -URL: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1652>
4. Проектирование цехов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к курсовой работе для студентов специальности 1-36 01 05 "Машины и технология обработки материалов давлением" дневной и заочной форм обучения / составитель : О. М. Валицкая ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Металлургия и технологии обработки материалов". - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. - 39 с. УДК 621.7+621.98.04(075.8) ББК 30.604-02я73 - URL: <https://elib.gstu.by/handle/220612/20252>

Характеристика (описание) инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на практических занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Лекционные занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеofilмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

#### Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

При изучении дисциплины должна использоваться такая форма самостоятельной работы, как выполнение индивидуальных заданий в аудитории на практических занятиях под контролем преподавателя.

С целью развития у обучающихся навыков работы с учебной и научной литературой, исследовательской работы часть разделов дисциплины они могут изучать самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения включаются в перечень вопросов к экзамену.

Для организации самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего (рубежного) контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям).

#### Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при выполнении практических работ и при приеме отчетов по практическим работам, тестирования; устного опроса, коллоквиумов, письменного и устного опроса на экзамене.

## 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 оценки 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).

## Примерный перечень практических занятий

1. Основы проектирования производственных цехов. Анализ методов проектирования.
2. Анализ производственной программы (номенклатуры) кузнечно-штамповочного цеха при предметной специализации производства.
3. Анализ производственной программы (номенклатуры) специализированного цеха завода тяжелых штамповок.
4. Термическая обработка штампованных (кованых) поковок. Расчет массы нагреваемого металла по видам термообработки.
5. Выбор варианта технологического процесса. Расчет технологической себестоимости.
6. Расчет потребного оборудования кузнечно-штамповочных цехов. Техническое нормирование.
7. Анализ производственной программы (номенклатуры) холодноштамповочных цехов. Технологический процесс. Техническое нормирование.
8. Компонировка современных кузнечно-штамповочных и холодноштамповочных (разбор конкретных примеров).
9. Разработка компоновочного решения и технологической планировки отделения (участка) кузнечно-штамповочных (холодноштамповочных) цехов.
10. Примеры компоновок (структурных схем) автоматических (автоматизированных) штамповочных линий. Расчет их производительности.
11. Разработка структуры управления цехом (отделением, участком).
12. Расчет производственной программы и подготовка исходных данных для проектирования нового производства.
13. Разработка технологической схемы на примере конкретных производств.
14. Определение необходимого числа оборудования и численности работающих на примере конкретных производств.

Навыки, приобретенные на данных практических занятиях могут использоваться специалистами на предприятиях при эксплуатации зданий цехов обработки материалов давлением, их реконструкции и модернизации производственных участков.

#### Перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Цель и задачи дисциплины. Тенденции организации современного промышленного производства
2. Организация проектирования. Проектная документация. Нормативные, руководящие и справочные материалы.
3. Этапы проектирования и порядок разработки проектной документации.
4. Состав машиностроительного завода.
5. Организация управления заводом (цехом).
6. Разработка системы технического контроля.
7. Территориальное расположение предприятия, ситуационный план, промышленный узел. Генеральный план.
8. Размещение производственных и других объектов на площадке. Зонирование территории.
9. Железнодорожные пути, автомобильные дороги и проезды. Благоустройство и озеленение прицеховых территорий.
10. Инженерные сети.
11. Классификация промышленных зданий и сооружений. Общая характеристика зданий цехов.
12. Основные строительные элементы промышленных зданий.
13. Основные понятия и нормы строительного проектирования. МКРС. Разбивочные оси, сетка колонн, привязка элементов здания к разбивочным осям.
14. Фундаменты под оборудование.
15. Инженерное оборудование зданий цехов.
16. Системы отопления.
17. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха.
18. Электроснабжение и электрооборудование цехов.
19. Водоснабжение и водоотведение.
20. Подъемно-транспортное оборудование цеха.
21. Строительная компоновка зданий из УТС (унифицированных типовых секций).
22. Баланс цеховых площадей.
23. Планировка цеха. Компоновка оборудования. Методика разработки компоновочных и планировочных чертежей.
24. Режимы работы цеха и фонды рабочего времени.
25. Определение состава и количества оборудования. Методика расчета производительности и загрузки оборудования.
26. Штаты цеха и расчет фонда заработной платы.
27. Определение состава и количества цехового персонала.



28. Кузнечный цех. Общая характеристика производства, технологический процесс, оборудование, штатный состав цеха, параметры зданий.
29. Пример компоновки цеха кузнечного производства.
30. Пример планировки цеха кузнечного производства.
31. Цех листовой штамповки. Общая характеристика производства, технологический процесс, оборудование, штатный состав цеха, параметры зданий.
32. Пример компоновки цеха листоштамповочного производства.
33. Пример планировки цеха листоштамповочного производства.
34. Цех холодной объемной штамповки (ХОШ). Общая характеристика производства, технологический процесс, оборудование, штатный состав цеха, параметры зданий.
35. Пример компоновки цеха ХОШ.
36. Пример планировки цеха ХОШ.
37. Цех холодной высадки. Общая характеристика производства, технологический процесс, оборудование, штатный состав цеха, параметры зданий.
38. Пример компоновки цеха холодной высадки.
39. Пример планировки цеха холодной высадки.
40. Проектирование цеховых складов.
41. Организация цеховых вспомогательных служб.
42. Ремонтные службы заводов и цехов.
43. Формы организации планово- предупредительных ремонтов (ППР) на заводе.
44. Организация ремонта оборудования. Организация ремонта штампов, инструмента, приспособлений.
45. Проектирование административно- бытовых помещений. Вспомогательные здания и помещения цехов.
46. Разработка безопасных условий труда проектируемого производства.
47. Проектирование освещения цехов.
48. Промышленная эстетика. Внутренний интерьер цехов. Цветовое решение.
49. Меры защиты от опасных воздействий и вредных выделений
50. Пожарная профилактика, гражданская оборона, защита окружающей среды.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Автоматизация, робототехника и гибкие производственные системы	МиТОМ	нет  Ю.Л. Бобарикин	